

**MODELO PARA MEDIR LA EFICIENCIA FINANCIERA DE LAS EMPRESAS DEL  
SECTOR COMERCIO, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS  
AUTOMOTORES EN RISARALDA, CALDAS Y QUINDÍO.**

**JESSICA ALEJANDRA CAÑAS OSSA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA  
PEREIRA, RISARALDA**

**2020**

**MODELO PARA MEDIR LA EFICIENCIA FINANCIERA DE LAS EMPRESAS DEL  
SECTOR COMERCIO, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS  
AUTOMOTORES EN RISARALDA, CALDAS Y QUINDÍO.**

**JESSICA ALEJANDRA CAÑAS OSSA**

**Proyecto de grado para optar al título de  
Magíster en Administración Económica y Financiera**

**Director**

**PhD Carlos Osorio Ramírez**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA  
PEREIRA, RISARALDA**

**2020**

## INDICE

RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	2
1.1. Antecedentes de la Idea .....	2
1.2. Situación Problema .....	4
1.3. Definición del Problema .....	5
1.4. Hipótesis del Problema .....	5
1.5. Objetivo General .....	5
1.6. Objetivos Específicos.....	5
1.7. Justificación.....	6
1.8. Beneficios que conlleva .....	7
1.9. Limitaciones Previsibles.....	8
CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL .....	10
2.1. Marco Teórico .....	10
2.2. Marco Conceptual .....	13
2.3. Marco Situacional.....	19
2.4. Marco Normativo.....	22
2.5. Marco Filosófico .....	25
2.6. Glosario.....	26
CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO .....	29
3.1. Población o Universo .....	30
3.2. Muestra .....	30
3.3. Delimitación del Estudio.....	30
3.3.1. <i>Espacial</i> .....	30
3.3.2. <i>Demográfica</i> .....	30
3.3.3. <i>Temporal</i> .....	30
3.3.4. <i>Temática</i> .....	31
3.4. Etapas o Fases de la Investigación.....	31
3.5. Variables e Indicadores.....	32

3.6. Instrumentos para la Recolección de Información .....	33
3.7. Procesamiento y Análisis de Información .....	34
CAPITULO IV: DIAGNÓSTICO FINANCIERO .....	35
4.1. Empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos en Risaralda, Caldas y Quindío. ....	36
4.2. Indicadores financieros .....	37
4.3. Resultados y análisis .....	40
CAPITULO V: PROPUESTA- MODELO DE MEDICIÓN DE EFICIENCIA FINANCIERA .....	48
5.1. Unidades de decisión .....	48
5.2. Identificación de variables de entrada y salida.....	51
5.3. Modelo DEA .....	53
5.4. Resultados .....	54
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	74
8.1. Conclusiones.....	74
8.2. Recomendaciones .....	79
8.3. Trabajos Futuros .....	81
BIBLIOGRAFÍA .....	82

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Etapas de investigación .....	31
Tabla 2. Variables e indicadores .....	32
Tabla 3. Tabla de recopilación .....	34
Tabla 4. Indicadores de liquidez.....	37
Tabla 5. Indicadores de rentabilidad .....	38
Tabla 6. Indicadores de endeudamiento y apalancamiento.....	39
Tabla 7. Indicadores de operación .....	39
Tabla 8. Unidades de decisión .....	48
Tabla 9. Clasificación DMU por código CIIU .....	50
Tabla 10. Clasificación DMU por departamento .....	50
Tabla 11. Clasificación DMU por ciudad.....	51
Tabla 12. Resumen Modelos DEA .....	54
Tabla 13. Índices eficiencia Modelo CCR-Outputs .....	54
Tabla 14. Índices eficiencia Modelo BCC-Outputs .....	56
Tabla 15. Estadísticas del índice de eficiencia por cada modelo DEA.....	57
Tabla 16. DMU eficientes por código CIIU .....	57
Tabla 17. DMU eficientes por Departamento .....	58

Tabla 18. DMU eficientes por Ciudad.....	58
Tabla 19. DMU por intervalo de Índice de eficiencia-Modelo CCR .....	59
Tabla 20. DMU por intervalo de Índice de eficiencia-Modelo BCC .....	59
Tabla 21. Distribución de frecuencias Eficiencia .....	59
Tabla 22. Ranking DMU en el Modelo CCR .....	61
Tabla 23. Ranking DMU en el Modelo BCC .....	61
Tabla 24. Correlación variables de entrada y salida .....	63
Tabla 25. Estadísticas de las variables Modelo CCR .....	64
Tabla 26. Estadísticas de las variables Modelo BCC .....	65
Tabla 27. Unidades decisión referencia Modelo CCR .....	71
Tabla 28. Unidades decisión referencia Modelo BCC .....	72
Tabla 29. Diagnóstico financiero vs. DEA .....	73
Tabla 30. Empresas eficientes .....	75

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Razón corriente para el sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos. .	43
Figura 2. Prueba ácida sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos.....	43
Figura 3. ROE sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos.....	44
Figura 4. ROA sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos.....	44
Figura 5. Endeudamiento financiero sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos .....	45
Figura 6. Cobertura de intereses sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos...	46
Figura 7. Impacto carga financiera sector comercio, mantenimiento y reparación vehículos.....	46
Figura 8. Apalancamiento total sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos.....	47
Figura 9. Rotación de inventarios sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores.....	47
Figura 10. Frontera Eficiente Modelo CCR.....	55
Figura 11.Frontera eficiente Modelo BCC .....	56
Figura 12. Distribución Índice de eficiencia-Modelo CCR.....	60
Figura 13. Distribución Índice de eficiencia- Modelo BCC .....	60
Figura 14. Proyecciones ineficientes Modelo CCR- DMU28 Y DMU30 .....	67
Figura 15. Proyecciones ineficientes Modelo CCR- DMU5 Y DMU21 .....	67
Figura 16. Proyecciones ineficientes Modelo CCR- DMU8 Y DMU11 .....	68
Figura 17.Proyecciones ineficientes Modelo CCR- DMU15 Y DMU23 .....	68
Figura 18.Proyecciones ineficientes Modelo CCR- DMU19 Y DMU2 .....	69
Figura 19.Proyecciones ineficientes Modelo CCR- DMU25 Y DMU20 .....	69
Figura 20.Proyecciones ineficientes Modelo CCR- DMU24.....	69
Figura 21. Proyecciones ineficientes Modelo BCC-DMU19 Y DMU15 .....	70
Figura 22.Proyecciones ineficientes Modelo BCC- DMU8 Y DMU2 .....	71

## RESUMEN

En esta investigación se midió la eficiencia en términos financieros para 34 empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores ubicadas en los Departamentos de Risaralda, Caldas y Quindío con la información reportada en la plataforma SIREM de la Superintendencia de Sociedades para los años 2012 a 2015, utilizando la técnica no paramétrica de análisis envolvente de datos (DEA) mediante modelos que suponen retornos a escala constante (CCR) y a escala variable (BCC) orientados a las salidas, allí se tomaron como variables de entrada el total de activos, total de pasivos, total patrimonio, gastos operacionales de administración y gastos operacionales de ventas y como variables de salidas ingresos operacionales, utilidad bruta, utilidad operacional y utilidad neta. Los resultados arrojaron que las empresas tienen en promedio un índice de eficiencia financiera de 95.41% en el modelo CCR y de 99.02% en el modelo BCC, encontrando que deben aumentar su utilidad a través de estrategias para aumentar los ingresos por ventas.

## **ABSTRACT**

In this research, the efficiency in financial terms was measured for 34 companies in the motor vehicles trade, maintenance and repair sector located in the Departments of Risaralda, Caldas and Quindío, with the information reported in the SIREM platform of the Superintendency of Companies for the years 2012 to 2015, using the non-parametric technique of data envelopment analysis (DEA) through models that assume constant to scale (CCR) and variable to scale (BCC) returns oriented to outputs; total assets, total liabilities, total equity, administrative operating expenses and operating expenses of sales were taken as input variables, while operating income, gross profit, operating profit and net profit were taken as output variables. The results showed that companies have an average financial efficiency index of 95.41% in the CCR model and 99.02% in the BCC model, concluding that they must increase their profit through strategies that increase sales income.

## INTRODUCCIÓN

La medición del desempeño financiero se ha convertido en un eje fundamental para las organizaciones, ya que de este proceso depende en gran medida su perdurabilidad en entornos cambiantes y competitivos, es aquí donde la determinación de cuan eficiente es una empresa cobra importancia, pues permite conocer la capacidad que tiene para producir los niveles más altos de resultados manteniendo los niveles de insumos o produciendo el mismo nivel de resultados con menos cantidad de entradas, tomando como referencia las demás empresas que pertenecen a su sector. Además, se considera una herramienta en la que los empresarios se pueden apoyar para tomar decisiones y proponer estrategias de mejora encaminadas a la creación de valor que tengan en cuenta factores internos de la empresa y situaciones externas de su entorno.

En este orden de ideas y con la finalidad de explorar la medición de eficiencia a profundidad, se propone un modelo para medir la eficiencia financiera de las empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío, que permita la comparación con empresas eficientes y la proposición de potenciales mejoras.

La presente propuesta incluye la definición de las variables de entrada y salida teniendo en cuenta los estados financieros de las empresas para aplicar el método de análisis envolvente de datos a través de un modelo no paramétrico, la determinación del nivel de eficiencia, el ranking de las empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío y la proposición de estrategias para aumentar los niveles de eficiencia.



Este modelo se aporta como herramienta para que las empresas evalúen su desempeño financiero y respalden la toma de decisiones teniendo en cuenta una frontera eficiente del sector.

## **CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Antecedentes de la Idea**

En el año 2017, se presentó un estudio de eficiencia del sistema de bancos privados, sistema popular y solidario del Ecuador para los años 2011-2016, en la Universidad Técnica Particular de Loja, en el cual se aplicó una metodología para estimar la eficiencia a través del análisis envolvente de datos.

En ese estudio se presentaron resultados y conclusiones de manera descriptiva de los niveles de eficiencia, generando situaciones problemas con respecto a los aportes del estudio para la creación de valor en las empresas.

Aunque para los empresarios conocer el nivel de eficiencia financiera teniendo como referencia las otras empresas de su sector significa tener un aporte para ser competitivos y rentables, el desconocimiento del proceso de validación con respecto a la proposición de estrategias ocasiona que la toma de decisiones no esté encaminada al logro de mejores resultados en pro de alcanzar la frontera eficiente de su sector.

Por otro lado, en la Universidad de Zaragoza, se presentó un artículo en donde se realizó la evaluación de la eficiencia en centros de atención primaria: Una Aplicación del Análisis Envolvente de Datos (Latorre, Servos, & Peris, 1996), allí además de manejar las variables cuantitativas se incluyeron las cualitativas para maximizar la cantidad y calidad del servicio, sin embargo se presenta la misma situación en la que la

exposición de los resultados solo se realiza desde los niveles de eficiencia obtenidos y una descripción de los excesos presentados en las variables que pudieron ocasionar ineficiencias.

A nivel nacional se han realizado varios estudios sobre la medición de la eficiencia financiera a través del análisis envolvente de datos para diferentes sectores, algunos como:

- Determinación de la eficiencia financiera a una empresa del sector metalmecánico. (Cruz Trejos & Restrepo Correa, 2009)
- Eficiencia financiera del sector industrial de agroquímicos en Colombia 2005. (Castro Aristizabala & Salazar Girón, 2011)
- Eficiencia de empresas del sector textil colombiano mediante análisis envolvente de datos (Universitaria & Buritica, 2011)
- Eficiencia financiera de las actividades cinematográficas, de video y producción en Colombia para el año 2015. (De & Paternina, 2015)
- Análisis comparativo de eficiencia: Estudio de una caso del sector BASC (Normas ISO Financiera) en Barranquilla. (Fontalvo Herrera, Mendoza Mendoza, & Visbal Cadavid, 2015)
- Medición de la eficiencia financiera de las entidades promotoras de salud del régimen contributivo mediante el análisis envolvente de datos. (Fontalvo Herrera, T., Mendoza Mendoza, A., & Visbal Cadavid, D., 2016)
- Metodología de análisis envolvente de datos para la evaluación y pronóstico de eficiencia financiera en una Zona Franca Industrial-Colombia. (T. J. Fontalvo, De La Hoz, & Olivos, 2019).

Cabe resaltar que estos estudios presentan en los resultados, los niveles de eficiencia financiera obtenidos para las diferentes empresas de los sectores estudiados y en algunos casos se muestran las disminuciones o proyecciones a realizar en las variables para alcanzar la frontera eficiente. Reflejando mediciones de la eficiencia financiera que no incluyen el proceso de proposición de mejoras, con el que se realizará un respaldo para la toma de decisiones que permitan tener una mayor competitividad y rentabilidad en una empresa.

### **1.2. Situación Problema**

En la actualidad se evidencia que la medición de la eficiencia financiera en algunas empresas se realiza a través de indicadores financieros que relacionan información entre uno o más periodos sin tener en cuenta los resultados de las otras empresas del sector causando una ausencia de información necesaria para poner en marcha procesos de mejora en la administración de sus recursos. El desconocimiento de otras técnicas para la medición de la eficiencia financiera tanto paramétricas como no paramétricas impide que una empresa determine el referente con el cual puede compararse para alcanzar una frontera eficiente a través del proceso de producir los niveles más altos de resultados mediante el uso de niveles más bajos de recursos.

Es de aclarar que, aunque algunas organizaciones utilicen modelos de técnicas no paramétricas como es el análisis envolvente de datos, estos no incluyen elementos de validación en la que se proponen estrategias que permitan una potencial mejora, teniendo como efecto la pérdida de competitividad y la inversión de recursos y tiempo en la aplicación de modelos que no representen un beneficio en la toma de decisiones de la organización.

Según lo anterior la situación problema se presenta como el propósito de las empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos en Risaralda, Caldas y Quindío con relación a la mejora potencial desde la administración de los recursos, en contraste con la ausencia de un modelo con la que se realice la medición de la eficiencia financiera permitiendo la comparación con empresas eficientes del sector.

### **1.3. Definición del Problema**

¿Cómo medir la eficiencia financiera de las empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío?

### **1.4. Hipótesis del Problema**

Las empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío que apliquen el modelo para la medición de la eficiencia financiera a través del análisis envolvente de datos podrán evaluar su eficiencia en términos financieros y compararse con las empresas eficientes del sector.

### **1.5. Objetivo General**

Determinar la eficiencia financiera de las empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío a través del análisis envolvente de datos.

### **1.6. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar financieramente las empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío.

- Plantear y aplicar un modelo de análisis envolvente de datos para la evaluación de la eficiencia financiera teniendo en cuenta las variables financieras de las unidades objeto de estudio.
- Proponer recomendaciones y estrategias a partir de los resultados obtenidos que permitan la mejora potencial de las empresas ineficientes del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío.

### **1.7. Justificación**

El análisis de indicadores financieros entre periodos consecutivos de una misma empresa ha ocasionado que la toma de decisiones sobre el desempeño y eficiencia de una organización se realice desconociendo el comportamiento del sector y las fuerzas competitivas existentes, dependiendo de la subjetividad, los intereses, conocimientos y la experiencia de un analista financiero.

Este análisis financiero tradicional ignora la relación entre las variables de entrada o recursos y las variables de salidas o resultados en la gestión de una organización, obstaculizando la identificación de las deficiencias en el desempeño estratégico, administrativo, productivo o financiero e impidiendo el progreso y la permanencia de la empresa en un sector determinado.

Es por esto que en la actualidad, el análisis financiero de las empresas debe trascender y tener en cuenta la información del sector y el impacto de las diferentes variables económicas con el fin de generar un conjunto de empresas 100% eficientes que puedan ser tomadas como punto de referencia y así proponer estrategias que le permitan a una organización ser más competitiva y eficiente, de manera tal que pueda

administrar adecuadamente los recursos para producir mejores resultados con menores costos y facilitar la planeación y proyección presupuestal, teniendo en cuenta hasta dónde es posible crecer con respecto a otras empresas que ya lo hayan hecho.

Adicionalmente el entorno empresarial se encuentra en un constante cambio y las empresas presentan dificultades financieras que en ocasiones son difíciles de manejar si no se tiene la información adecuada, es allí donde los empresarios deben tener las herramientas necesarias en la medición del desempeño y la eficiencia de su empresa para una toma de decisiones oportuna que esté orientada a la creación de valor y al alcance de los objetivos planteados.

### **1.8. Beneficios que conlleva**

El trabajo de investigación permitirá tener un modelo para medir la eficiencia financiera que podrá ser aplicada en las empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío que posibilite que una empresa pueda evaluar su desempeño en su sector al compararse con una frontera eficiente.

Esto quiere decir que se tendrá el conocimiento de cómo es el comportamiento de los niveles de eficiencia en el sector antes mencionado y en qué posición se encuentran las empresas al compararse, traduciéndose como un beneficio empresarial. Además, permitirá que las empresas conozcan el proceso de proposición de estrategias para aumentar su nivel de eficiencia. Con este modelo se podrán establecer cuantitativamente los excesos o los faltantes en las variables de entrada y de salida, además tener la información necesaria para respaldar la toma de decisiones,

considerando como ventaja que no dependerá de la subjetividad de la persona que realice el análisis.

Adicionalmente se dispondrá de una investigación que puede ser tomada como referencia para aplicar la medición de eficiencia financiera a cualquier sector y cualquier empresa de la que se tenga la información de los estados financieros, teniendo como ventaja la proposición de una herramienta para la toma de decisiones en la administración de los recursos financieros.

### **1.9. Limitaciones Previsibles**

Para desarrollar este proyecto de investigación se pueden tener limitaciones en la información a utilizar la cual es la reportada en la Superintendencia de Sociedades, debido a que se debe realizar la depuración teniendo en cuenta las empresas nuevas y liquidadas que no lo han hecho de manera consecutiva, disminuyendo así el número de empresas a estudiar y ocasionando un riesgo para aplicar la técnica del análisis envolvente de datos. Cabe resaltar que para aplicar la técnica del análisis envolvente de datos el número de unidades de decisión o empresas debe ser superior a tres veces a la suma de las variables de entradas y salidas para tener el número suficiente de grados de libertad (Fontalvo Herrera, T. et al., 2016)

Otra de las limitaciones es que sistema de reporte sólo tiene acceso a los estados financieros entre los años 2012 y 2015.

Adicionalmente esta técnica es de puntos extremos por lo que los errores o datos atípicos pueden generar cambios significativos en la medición; también mide la eficiencia teniendo en cuenta un grupo de unidades de decisión como referencia por lo

que no se puede establecer el desempeño de las empresas evaluadas con respecto a un máximo teórico y por último por ser una técnica no paramétrica presenta obstáculos al momento de realizar pruebas de hipótesis estadísticas. (García Fariñas, 2009)

Aunque la contabilidad es la ciencia que registra, informa y comunica las operaciones realizadas en las empresas y su información es numérica, no es una ciencia exacta. Las empresas tienen la libertad de asumir un sistema de depreciación lento o acelerado, costear los inventarios por diferentes métodos como Primeros en Entrar Primeros en Salir (PEPS), Últimos en Entrar Primeros en Salir (UEPS), Promedio Ponderado (PP) generando un sesgo leve en los resultados finales.



## CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL

### 2.1.Marco Teórico

#### ***Definición de empresa***

Según el Diccionario de Marketing, escrito por Cultural S.A, la empresa es una *“unidad económica de producción, transformación o prestación de servicios, cuya razón de ser es satisfacer una necesidad existente en la sociedad”*. (S.A, 1999)

Así mismo, en el libro Diccionario de la Economía escrito por Simón Andrade Espinoza la empresa se define como *“aquella entidad formada con un capital social, y que aparte del propio trabajo de su promotor puede contratar a un cierto número de trabajadores. Su propósito lucrativo se traduce en actividades industriales y mercantiles, o la prestación de servicios”*.(Andrade Espinoza, 2006)

En el libro Prácticas de la gestión empresarial, la empresa es una *“entidad que, mediante la organización de elementos humanos, materiales, técnicos y financieros proporciona bienes o servicios a cambio de un precio que le permite la reposición de los recursos empleados y la consecución de unos objetivos determinados”*. (García del Junco, Julio; Casanueva Rocha, 2001)

De esta manera y teniendo en cuenta las definiciones, para mí, como autora de este trabajo, una empresa en un sentido general es el conjunto de elementos que permiten

lograr un fin determinado ya sea beneficio o utilidad que genere valor en el tiempo y la satisfacción de una necesidad de la sociedad.

### ***Clasificación del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores***

Según el libro *Iniciación a la Organización y Técnica comercial*, la empresa es “*una organización social que utiliza una gran variedad de recursos para alcanzar determinados objetivos, además de ser organizaciones extremadamente heterogéneas y diversas*”, lo que ocasiona que existan diferentes tamaños, características, estructuras y tipos de empresas. (Chiavenato, 1993)

Para el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la empresa se define como una unidad estadística de la cual toma información para realizar la asignación de las actividades económicas, entendiéndose estas últimas como el proceso en el que intervienen varios elementos para la producción de un bien o un servicio y que se encuentran estructuradas por secciones, divisiones, grupos y clases, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) adoptada por el DANE. (DANE, 2012)

Según esta clasificación en las secciones se agrupa la información de las unidades estadísticas que “*pertenecen a un sector de la economía y poseen características homogéneas*”, y en las divisiones, grupos y clases se otorga una categoría más detallada donde se clasifican las características específicas de una actividad. Sin

embargo, como las actividades de una empresa son diversas, el DANE considera apropiado clasificar dichas unidades únicamente a nivel de división. (DANE, 2012)

Conforme a lo anterior, en la Sección G de la CIIU se encuentra las actividades concernientes al comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas, en la cual la división 45 comprende el comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas, sus partes, piezas y accesorios, considerando que la venta abarca las actividades frecuentes del comercio como la selección, clasificación, envase, empaque, almacenamiento de productos, entre otros. (DANE, 2012)

En esta división se contemplan 4 grupos:

- 451- Comercio de vehículos automotores (Este grupo contiene dos actividades 4511 vehículos nuevos y 4512 vehículos usados)
- 452- Mantenimiento y reparación de vehículos automotores (Este grupo contiene una actividad 4520).
- 453-Comercio de partes, piezas (autopartes) y accesorios (lujos) para vehículos automotores (Este grupo contiene una actividad 4530).
- 454- Comercio, mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes, piezas y accesorios (Este grupo con dos actividades 4541 Comercio de motocicletas y de sus partes, piezas y accesorios y 4542 Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas).

### ***Retos de la administración de recursos para mejorar la eficiencia***

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la industria automotriz en Colombia está dividida en tres grandes actividades como son el ensamble de vehículos, producción de autopartes y ensamble de motocicletas, y es considerada líder en la economía por sus aportes en innovación y tecnología, además por su contribución al PIB nacional. (PNUD, 2012)

Independientemente del sector, las decisiones de una empresa están soportadas en su administración financiera, es decir, la planeación, dirección, organización y control de los recursos financieros de dicha organización (Enciclopedia Económica, 2020a), esta administración se basa en la información de los estados financieros como por ejemplo Balance General y Estado de resultados, los cuales son utilizados para calcular, examinar los diferentes indicadores financieros y dar a conocer el comportamiento operativo de la empresa y su situación económica-financiera. (Andrade & Mandrillo, 2004). Presentándose como un desafío el uso eficiente de dichos recursos que permitan la disminución del riesgo y la incertidumbre, el aumento en la competitividad teniendo en cuenta como referente el uso que le dan otras empresas similares de su sector y la compilación y gestión de la información necesaria a la hora de tomar decisiones.

## **2.2. Marco Conceptual**

### ***Eficiencia***

La eficiencia de una empresa se considera como el proceso a través del que se producen los niveles más altos de resultados mediante el uso de niveles más bajos de recursos. Para Farrell, el primer académico que introdujo los conceptos de eficiencia

técnica, asignativa y global, una empresa eficiente es la que *logra producir el mayor número de productos posibles a partir de un conjunto de insumos*. (Ebour, 2010).

En la investigación de Farrell (1957), se desarrollan los conceptos de eficiencia técnica como la capacidad que tiene una unidad de decisión para obtener el máximo producto (outputs) a partir de un conjunto de insumos (inputs) , la eficiencia asignativa o de precios considerada como la capacidad de elegir un conjunto de insumos o entradas óptimo que minimicen los costos al momento de estar produciendo en la frontera de eficiencia técnica y la eficiencia global o productiva entendida como el producto de la eficiencia técnica y la asignativa. (Ebour, 2010).

La eficiencia productiva es la maximización del nivel de outputs con el uso de una menor cantidad de inputs, que logra maximizar el valor agregado, la productividad y por lo tanto la capacidad competitiva en el mercado. Esta eficiencia puede ser medida mediante diferentes metodologías, entre las más notables están la Frontera de Posibilidades de Producción (FPP) y el análisis envolvente de datos. (Pedrero & Morán, 2017)

### ***Medición de eficiencia***

Las mediciones de eficiencia relativa han sido realizadas comúnmente a través de técnicas estadísticas como “*Análisis de tasas*”, “*Análisis de regresiones econométricas*” y “*Análisis de frontera*”, destacando que ésta última genera mejores medidas de eficiencia y resultados. (Pinzon Martinez, 2003)

Pinzón Martínez (2003) en su tesis “*Medición de eficiencia técnica relativa en hospitales públicos de baja competitividad mediante la metodología DEA*”, afirma que el

análisis de tasas o proporciones establece una relación entre una entrada (insumo) y una salida (producto), el análisis de regresiones econométricas por otro lado define la relación promedio entre varias entradas y salidas, y por último los análisis de fronteras optimizan simultáneamente los datos individuales de las unidades de decisión (DMU) de un mismo sector para evaluar la eficiencia relativa.

El análisis de frontera se puede llevar a cabo a través de técnicas estadísticas no paramétricas como lo son el Data Envelopment Analysis (DEA) y el Free Disposal Hull (FDH), además por técnicas paramétricas como el análisis de frontera estocástica, Enfoque Distribution Free y el Enfoque Tick. (Pacheco, Sánchez, & Villena, 2013).

En el *Estudio de Eficiencia de los gobiernos locales y sus determinantes, un análisis de fronteras estocásticas en datos de panel para municipalidades chilenas*, Pacheco, Sánchez y Villena (2013) afirman que las técnicas no paramétricas son determinísticas, se generan desde los datos disponibles, están basadas en técnicas de programación lineal, se llevan a cabo optimizando una función sujeta a restricciones y tienen flexibilidad para adaptarse a diferentes enfoques y realizar supuestos, y las técnicas paramétricas son determinísticas o estocásticas, establecen funciones de producción o costos y tienen la ventaja de identificar las desviaciones que no siempre surgen por ineficiencias.

### ***Modelos no paramétricos***

Los modelos no paramétricos se plantean con el fin de medir la eficiencia de una cantidad de unidades de decisión a través de una técnica de programación lineal, que

tiene como fin comparar una unidad con las restantes para establecer un punto de referencia en términos de eficiencia. (Prieto Moreno, 2020)

Prieto Moreno (2020), afirma que estos se estructuran teniendo en cuenta variables de entrada entendidas como los insumos de la unidad y las variables de salida como los productos, buscando maximizar los resultados manteniendo el nivel de entradas o minimizando las entradas manteniendo el nivel de resultados.

Los modelos no paramétricos generan resultados fáciles de interpretar que se adaptan a diferentes ambientes y comparan diferentes tipos de variables, sin embargo, presenta desventajas ya que las desviaciones generadas son tomadas como ineficiencias y en algunos casos están surgidas como factores ajenos a las variables de las unidades por el componente aleatorio propio del modelo. (Pacheco et al., 2013)

### ***Análisis envolvente de datos (DEA)***

Según el artículo “*Aplicación de la técnica DEA en la determinación de eficiencia de centros de costos de producción*” el análisis envolvente de datos o Data Envelopment Analysis (DEA) es una técnica no paramétrica que permite identificar una frontera eficiencia entre un conjunto de unidades de producción que utilizan el mismo tipo de insumos para producir un mismo grupo de productos, además de encontrar indicadores de gestión para compararse con las unidades eficientes y cuantificar las ineficiencias para el mejoramiento. (Lopez, Henao, & Morales, 2007)

Así mismo, el DEA tiene como objetivo determinar las unidades de decisión que son eficientes y las que deben mejorar su desempeño (Fontalvo Herrera et al., 2015),

teniendo en cuenta que la eficiencia se expresa de la siguiente manera en la ecuación 1:

$$E_j = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rj} y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{ij} X_{ij}} \quad (1)$$

Donde:

$y_{rj}$  = Cantidad de output r producido por la unidad j.

$X_{ij}$  = Cantidad de input i consumido por la unidad j.

$u_{rj}$  = Peso del output r que entra a la unidad j.

$v_{ij}$  = Peso del input i que entra a la unidad j

$E_j$  = Eficiencia de la unidad j.

La maximización del nivel de eficiencia se puede realizar a través de dos modelos, el CCR (Denominado así por sus creadores Charnes, Cooper y Rhodes en 1978) y el BCC (Denominado así por sus creadores Banker, Charnes y Cooper en 1984), orientados a las entradas o a las salidas según como se plantee resolver el problema. Para el caso de orientarse hacia las salidas, en el proceso de solución se maximiza el numerador bajo un denominador constante y para el caso de orientarse a las entradas se minimiza el denominador con un numerador constante. (Chediak & Valencia, 2008).

La diferencia entre ambos está en que el modelo CCR considera retornos a escala constante, es decir que la frontera eficiente estará definida por las unidades de decisión que tengan mayor relación entre las salidas y las entradas. Por otro lado, el



modelo BCC estima retornos a escala variable, generando que la frontera eficiente se construya con un conjunto de unidades de decisión que tienen un tamaño similar. (Chediak & Valencia, 2008)

En la ecuación 2 se presenta la expresión matemática del análisis envolvente de datos (Fontalvo Herrera et al., 2015):

$$Max \theta = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{io}} \quad (2)$$

Sujeto a las siguientes restricciones de las ecuaciones 3 y 4:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \leq 1; j = 1, \dots, n \quad (3)$$

$$u_r v_j \geq 0; r = 1 \dots s; i = 1 \dots m. \quad (4)$$

Donde:

$y_{ro}$  = Cantidad de output r producido por la unidad evaluada.

$X_{io}$  = Cantidad de input i consumido por la unidad evaluada.

$y_{rj}$  = Cantidad de output r producido por la unidad j.

$X_{ij}$  = cantidad de input i consumido por la j.

$u_r$  = ponderación asignada al output r.

$v_i$  = ponderación asignada al input i.

El análisis envolvente de datos permite medir la eficiencia de cada unidad de decisión evaluada y para esto la información utilizada debe ser procedente de unidades

o empresas homogéneas, que pertenezcan a un mismo sector, esto es que consuman el mismo tipo de entradas para producir el mismo tipo de salidas. (Pedrero & Morán, 2017).

### ***Creación de valor***

La creación de valor financieramente se genera cuando una decisión o una acción es capaz de retornar una cantidad de dinero que es mayor a lo invertido inicialmente, cubriendo tanto los costos que se hubiesen ocasionado como los costos de oportunidad de la inversión. (Molinares, 2012)

El valor de una empresa incluye tanto el valor de los bienes, derechos y obligaciones en el presente como los beneficios que se esperan de la empresa en un futuro. La creación de valor se genera cuando las utilidades o beneficios cubren con las fuentes de financiamiento de los recursos invertidos. (Bonmatí, 2011)

### **2.3. Marco Situacional**

En Colombia, las actividades económicas adoptadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística en su versión 4, se dividen por sectores, cada uno de estos hacen parte de una actividad específica donde los productos o servicios son homogéneos y se diferencian de otros grupos. Según el clasificador, en el país se discriminan 21 actividades económicas, que a su vez se desagregan en secciones, divisiones y grupos.

Este estudio se realizará para las empresas en Risaralda, Caldas y Quindío de la sección G del código CIIU, sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos

automotores que reporten su información financiera a la Superintendencia de Sociedades.

Dicha actividad económica pertenece al sector terciario del país, dado que no se da una producción o transformación de bienes, sino que se proveen servicios para satisfacer las necesidades de la sociedad.

Estos servicios abarcan el comercio de vehículos automotores, motocicletas, camiones y trineos motorizados, nuevos y usados, así como el comercio al por mayor y al por menor de partes, piezas, componentes, suministros, herramientas y accesorios, nuevos o usados. También se incluye el comercio al por mayor y al por menor de llantas y neumáticos para todo tipo de vehículos automotores. Este sector abarca además el mantenimiento y reparación de vehículos, como por ejemplo reparaciones mecánicas, eléctricas, de carrocería, metalización y pintura, remolque, asistencia de carretera, lavado, encerado, reparación de sillas, entre otros; la conversión a gas vehicular cuando no hace parte de la fabricación y la reparación de la tapicería. Por último, se adiciona el comercio, mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes, piezas y accesorios. (DANE, 2012)

Según el análisis económico realizado por Econcept sobre el sector de vehículos en Colombia, el país tiene un índice de motorización inferior comparado con otros países latinoamericanos con 104 vehículos en circulación por cada mil habitantes y un alto grado de obsolescencia con vehículos de alrededor de 16 años de antigüedad que tienen impactos negativos con respecto a movilidad, accidentalidad y salud. (EConcept AEI, 2016). Estas condiciones generan que la demanda de adquisición o reparación de vehículos automotores aumente.

Tomando como referencia el boletín técnico del DANE del tercer trimestre de 2019 sobre Producto Interno Bruto (PIB), las actividades económicas que más contribuyeron al crecimiento del PIB en el país con respecto al tercer trimestre de 2018, son el comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida con un crecimiento del 4.9%, la administración pública y defensa, educación y salud con un crecimiento del 4.3% y las actividades financieras y de seguros con 8.2%. (DANE, 2019)

De forma similar, en el boletín se detalla que para el tercer trimestre de 2019 el Producto Interno Bruto enfocado desde la producción o el valor agregado de la actividad de comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores y motocicletas; transporte y almacenamiento; alojamiento y servicios de comida creció el 5.9% respecto al tercer trimestre del 2018. (DANE, 2019)

De ahí que para enero de 2020, según la Federación Nacional de Comerciantes se presentó el registro de 18.407 vehículos nuevos con un aumento del 15.5% respecto a enero de 2019 (ANDI, 2020) además que la venta de vehículos en el año 2019 fue de 263.320 unidades cerrando el año con aumento del 2.8% (Olaya, 2020).

En Colombia, el sector de comercio, mantenimiento y reparación de vehículos cuenta con un gran potencial teniendo en cuenta las cifras, el aumento en la demanda y la tendencia a la alza de los precios de los vehículos debido a los impuestos (PNUD, 2012); generando así un reto para las empresas pertenecientes al sector en temas de productividad y competitividad.

## **2.4. Marco Normativo**

### ***Decreto 4350 de 2006***

“Por el cual se determinan las personas jurídicas sujetas a la vigilancia de la Superintendencia de Sociedades y se dictan otras disposiciones”.(Ministerio de Comercio, 2006)

### ***Ley 1266 de 2008***

“La ley estatutaria 1266 del 31 de diciembre de 2008 por la cual se dictan disposiciones generales del hábeas data y se regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países y se dictan otras disposiciones”.(Congreso de la República, 2008).

### ***Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF)***

“Estándares internacionales de contabilidad que buscan la generación de estados financieros con información clara, contundente, transparente y de alta calidad. En Colombia, el proceso de implementación se rige por la Ley 1314 de 2009 y los decretos 2706 y 2784 de 2012 y el decreto 3022 de 2013, donde se adoptan oficialmente las NIIF para los grupos 1, 2 y 3”. (Universidad del Rosario, 2017)

### ***Ley 1314 de 2009***

“La ley 1314 del 13 de julio de 2009 por la cual se regulan los principios y normas de contabilidad e información financiera y de aseguramiento de información aceptados en Colombia, se señalan las autoridades competentes, el procedimiento para su expedición y se determinan las entidades responsables de vigilar su cumplimiento”. (Congreso de la República, 2009)

***Decreto 4946 de 2011***

“Dicta disposiciones en materia del ejercicio de aplicación voluntaria de las normas internacionales de contabilidad e información financiera”. (Superintendencia Financiera, 2020)

***Decreto 3048 de 2011***

Crea la Comisión Intersectorial de Normas de Contabilidad, de Información Financiera y de Aseguramiento de la Información. (Superintendencia Financiera, 2020)

***Decreto 2706 de 2012***

“Por el cual se reglamenta la Ley 1314 de 2009 sobre el marco técnico normativo de información financiera para las microempresas”. (Ministerio de Comercio, 2012a)

***Decreto 2784 de 2012***

“Por el cual se reglamenta la ley 1314 de 2009 sobre el marco técnico normativo para los preparadores de información financiera que conforman el Grupo 1”. (Ministerio de Comercio, 2012b)

***Resolución 033 de 2012***

“Dicta disposiciones en materia del ejercicio de aplicación voluntaria de las Normas Internacionales de Información Financiera - NIIF, por parte de las empresas sujetas al ámbito de aplicación del Régimen de Contabilidad Pública”. (Superintendencia Financiera, 2020)

***Decreto 3022 de 2013***

“Por el cual se reglamente la ley 1314 sobre el marco técnico normativo para los preparadores de información financiera que conforman el grupo 2”. (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2013)

***Circular Externa 038 de 2013***

Imparte instrucciones frente al proceso de implementación de las Normas de Información Financiera – NIF. (Superintendencia Financiera, 2020)

***Decreto 1074 de 2015***

“Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo”. (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2015)

***Decreto 2420 de 2015***

“Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario de las Normas de Contabilidad, de Información Financiera y de Aseguramiento de la Información y se dictan otras disposiciones”. (Ministerio de Comercio, 2015)

***Decreto 2170 de 2017***

“Por medio del cual se modifican parcialmente los marcos técnicos de las Normas de Información Financiera y de Aseguramiento de la Información previstos

en los artículos 1.1.1.2. y 1.2.1.1. del Libro 1, del Decreto número 2420 de 2015, modificado por los Decretos números 2496 de 2015, 2131 y 2132 de 2016, respectivamente, y se dictan otras disposiciones”. (Ministerio de Comercio, 2017)

## **2.5. Marco Filosófico**

La investigación a realizar para el planteamiento de un modelo que permita medir la eficiencia financiera en el sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío, se considera de gran importancia y relevancia debido a que través de ella una organización podrá evaluar su desempeño y su gestión tomando como referente otras empresas que se dedican a la misma actividad económica y que son eficientes.

De allí, se podrán identificar los excesos y faltantes de las variables de entrada y salida que maneja una empresa para lograr sus objetivos y de esta manera analizar financieramente esta información para respaldar la toma de decisiones.

Los empresarios tendrán la posibilidad de conocer el diagnóstico financiero de su empresa teniendo en cuenta sus estados financieros y el ranking de las empresas del sector en el que se encuentran.

Además, se presenta la oportunidad de tener una pauta para proponer estrategias que estén dirigidas a aumentar el nivel de eficiencia, otorgando la posibilidad a la empresa de obtener ventajas competitivas que puedan aumentar su rentabilidad.

Cabe destacar que plantear y aplicar un modelo reduce la subjetividad de un analista financiero y da la oportunidad a que se formen dentro de la organización



estrategas financieros que posean la información necesaria para que la organización progrese y perdure en el tiempo.

La posibilidad de que la aplicación de este modelo se pueda dar en otros sectores, para empresas que se dedican a otras actividades económicas, origina una alternativa para que la investigación se amplíe y se pueda profundizar y crear conocimientos sobre la medición de la eficiencia financiera de una empresa en un entorno que puedan satisfacer las necesidades de los empresarios o directivos para el logro de las metas u objetivos propuestos.

## 2.6. Glosario

**Administración de recursos:** Manejo o gestión de medios tangibles o intangibles (personas, dinero, tecnología, tiempo) que permitan el logro de un objetivo y la satisfacción de una necesidad o un interés. (Perez Porto & Merino, 2010)

**Análisis Financiero:** Estudio e interpretación de la información contable de una empresa a través de técnicas y procedimientos para diagnosticar su situación y proyectarse al futuro. (Roldán, 2018)

**Competitividad:** Capacidad de una empresa para desarrollar ventajas a través de habilidades, recursos, tecnología o atributos, con respecto a otras organizaciones que le den una posición destacada en el entorno. (Roldán, 2018)

**Datos Atípicos:** Observaciones cuyos valores se distancian o desvían de las otras observaciones del mismo grupo de datos. (Andrea & García, 2013)

**Eficiencia:** Capacidad de alcanzar un objetivo o una meta utilizando los medios posibles de manera racional, en el menor tiempo posible y con la menor cantidad de recursos. (Perez Porto & Gardey, 2012)

**Empresa:** Es una unidad productiva conformada por un grupo de personas que se dedica a realizar una actividad económica con el fin de obtener beneficios. (Galán Sanchez, 2019)

**Estrategias:** Conjunto de acciones planificadas para resolver un problema, realizar un proceso de mejora continua y alcanzar los mejores resultados posibles. (Significados.com, 2020)

**Variable económica:** Es una variable estadística que recoge la información de un fenómeno económico. (López, 2018)

**Indicadores Financieros:** Herramientas diseñadas con la información financiera de una empresa con el fin de mostrar su realidad actual para facilitar la comparación entre la misma entidad o con la competencia. (Actualícese.com, 2015)

**Planificación Estratégica:** Herramienta de gestión para la formulación de los objetivos de una empresa y la definición de los planes de acción que se deben realizar para alcanzarlos. (Raffino, 2020)

**Producto Interno Bruto:** Valor monetario del total de bienes y servicios producidos en un país en un periodo de tiempo establecido con el fin de medir su riqueza. (Gerencie.com, 2017a)

**Rentabilidad:** Beneficio, lucro, utilidad o ganancia que se obtiene o puede obtener de una inversión o esfuerzo realizado. (Gerencie.com, 2017b)

**Tácticas:** Método que se desarrolla para ejecutar un plan, dar un orden al uso de los recursos o medios y alcanzar los objetivos planeados. (Perez Porto & Gardey, 2012)

**Variable cualitativa:** Propiedad o concepto que puede variar y cuyos cambios pueden medirse u observarse, describe cualidades, circunstancias o características de algún objeto o persona. (Enciclopedia Económica, 2020b)

**Toma de decisiones:** Proceso que consiste en la elección de varias alternativas para resolver o determinar la solución de un problema. (Raffino, 2019)

**Variable cuantitativa:** Propiedad o concepto que puede variar y cuyos cambios pueden medirse u observarse, otorgan un resultado representado por un valor numérico. (Enciclopedia Económica, 2020c) .

### **CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO**

El método de investigación a utilizar es el científico, donde se sigue una serie de pasos lógicos a través de la resolución de diferentes preguntas y así probar una hipótesis con los resultados presentados, para lo cual se determinarán las variables para aplicar la técnica de análisis envolvente de datos y medir la eficiencia financiera.

La investigación que se utilizará será de tipo aplicada puesto que se desean aplicar conocimientos teóricos sobre modelos no paramétricos para la medición de la eficiencia financiera. El tipo de estudio es descriptivo debido a que se pretende detallar las ineficiencias financieras en una empresa del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores con el fin de proponer estrategias encaminadas a la mejora continua. (Hernandez Sampieri, 2014)

### **3.1. Población o Universo**

Empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío que reportan sus estados financieros en el Sistema de Información y Reporte Empresarial (SIREM) de la Superintendencia de Sociedades.

### **3.2. Muestra**

Esta investigación se realizará a través de censo, tomando la información de las 55 empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Colombia que reportan sus estados financieros en el SIREM de la Superintendencia de Sociedades.

### **3.3. Delimitación del Estudio**

Este estudio se delimita por los siguientes aspectos:

#### **3.3.1. Espacial.**

Empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío que reportan su información financiera en el SIREM.

#### **3.3.2. Demográfica.**

Empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores.

#### **3.3.3. Temporal.**

Información financiera de los últimos cuatro años reportados en el SIREM (2012, 2013, 2014 y 2015). El proyecto de investigación tomará 6 meses

calendario, a partir del momento de la conceptualización y aprobación del anteproyecto.

### 3.3.4. Temática.

Medición de la eficiencia financiera

## 3.4. Etapas o Fases de la Investigación

En la tabla 1 se presentan las etapas o fases de la presente investigación.

Tabla 1. *Etapas de investigación*

ETAPA	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
<b>Etapas</b> 1. Modelos no paramétricos para la medición de eficiencia financiera.	Se identificará el marco conceptual de los modelos no paramétricos para la medición de la eficiencia financiera en las empresas de un sector.	Identificación de los modelos no paramétricos que pueden ser aplicados para la medición de la eficiencia financiera.	Documento de identificación del marco conceptual de los modelos que se pueden aplicar para medir la eficiencia en las empresas de un sector.
<b>Etapas</b> 2. Diagnóstico Financiero.	Se analizarán los estados financieros de las empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores.	Análisis de los estados financieros reportados en el SIREM, Elaboración de indicadores financieros.	Documento con el diagnóstico financiero del sector comercio, reparación y mantenimiento de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío.
<b>Etapas</b> 3. Planteamiento del modelo y Medición de la eficiencia.	Se planteará y aplicará el modelo de análisis envolvente de datos.	Identificación de las variables de entrada y salida y aplicación del modelo.	Documento con el modelo planteado y aplicado para la medición de eficiencia financiera en las empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío, con los resultados obtenidos y su respectivo análisis:

ETAPA	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
			holguras y faltantes.
<b>Etapa 4.</b> Identificar las empresas eficientes del sector a través del ranking	Se realizará el ranking de las empresas para identificar el conjunto de las eficientes del sector.	Identificación del conjunto de empresas eficientes del sector según los resultados obtenidos de la aplicación del modelo.	Un documento con el ranking de las empresas donde se identifique el conjunto de eficientes del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío.
<b>Etapa 5.</b> Proponer recomendaciones y estrategias a partir de los resultados obtenidos que permitan la mejora potencial de las empresas ineficientes	Se propondrán recomendaciones y estrategias que permitan mejoras potenciales a partir de los resultados obtenidos.	Proposición de recomendaciones y estrategias a las empresas ineficientes del sector para la mejora de los resultados.	Un documento con las recomendaciones y estrategias que permitan la mejora potencial en empresas ineficientes del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío.

Fuente: Elaboración Propia

### 3.5. Variables e Indicadores

En la tabla 2 se encuentra discriminadas las variables con los respectivos indicadores definidos para la investigación.

Tabla 2. Variables e indicadores

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	ESCALA	INDICADOR
<b>Patrimonio</b>	Conjunto de bienes, derechos u obligaciones de un ente económico mediante los que cumple sus objetivos.	Cuantitativa Intervalar	Números reales	Número real $\geq 0$
<b>Activos</b>	Bienes, derechos y otros recursos de los que dispone una	Cuantitativa Intervalar	Números reales	Número real $\geq 0$

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	ESCALA	INDICADOR
	empresa y que de su utilización se esperan beneficios económicos futuros.			
<b>Pasivos</b>	Deudas u obligaciones con las que una empresa financia su actividad.	Cuantitativa Intervalar	Números reales	Número real $\geq 0$
<b>Ingresos</b>	Flujo de entrada de recursos que generan incrementos en el patrimonio y no provienen de aportes de capital.	Cuantitativa Intervalar	Números reales	Número real $\geq 0$
<b>Costos</b>	Valor monetario del consumo de factores productivos de un bien o un servicio.	Cuantitativa Intervalar	Números reales	Número real $\geq 0$
<b>Gastos</b>	Flujo de salida de recursos que generan disminuciones del patrimonio y no provienen de retiros de capital o utilidades o excedentes.	Cuantitativa Intervalar	Números reales	Número real $\geq 0$

Fuente: Elaboración Propia (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 1993)

### 3.6. Instrumentos para la Recolección de Información

La información a procesar en esta investigación se extraerá del SIREM de la Superintendencia de sociedades. Se utilizarán los estados financieros (estados de resultados y balance general) a 31 de diciembre de 2013, 2014 y 2015.

El instrumento de recolección a utilizar será una tabla de recopilación en Excel que permitirá agrupar los datos en registros únicos por empresa y por sector para llevar a cabo la investigación. Estos datos son cifras financieras dadas en pesos colombianos y clasificadas de acuerdo con el plan único de cuentas PUC.



### 3.7. Procesamiento y Análisis de Información

La información se consolidará en tablas, y se utilizarán técnicas estadísticas multivariadas para su procesamiento. Se aplicarán modelos no paramétricos para determinar la eficiencia relativa de cada unidad de decisión o Decisión Making Unit (DMU), en este caso, para las empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos en Risaralda, Caldas y Quindío. En la tabla 3 se presenta cómo se recopilarán las variables definidas para la investigación.

Tabla 3. *Tabla de recopilación*

<b>CAMPO CLAVE</b>	<b>ORIGEN (SIREM)</b>	<b>CAMPO ORIGEN</b>	<b>UNIDAD</b>
Patrimonio	Balance General	TOTAL PATRIMONIO	Miles COP
Activos	Balance General	TOTAL ACTIVO	Miles COP
Pasivos	Balance General	TOTAL PASIVO	Miles COP
Ingresos	Estado de Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 41 INGRESOS OPERACIONALES</li> <li>• 42 MAS INGRESOS NO OPERACIONALES</li> </ul>	Miles COP
Costos	Estado de Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 61 MENOS COSTO DE VENTAS Y DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS</li> </ul>	Miles COP
Gastos	Estado de Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 51 MENOS GASTOS OPERACIONALES DE ADMINISTRACIÓN</li> <li>• 52 MENOS GASTOS OPERACIONALES DE VENTAS</li> <li>• 53 MENOS GASTOS NO OPERACIONALES</li> </ul>	Miles COP

Fuente: Elaboración propia

#### **CAPITULO IV: DIAGNÓSTICO FINANCIERO**

El diagnóstico financiero de las empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío, se realizó tomando como base los estados financieros reportados en el SIREM de la Superintendencia de Sociedades, para los años 2012 a 2015.

Se realizó la depuración de la base de datos exportada del SIREM para identificar las empresas del sector que reportaron su información en los 4 años de forma consecutiva.

De esta manera, se llevó a cabo la actualización de los datos a 2015 y con dicha información se calcularon indicadores financieros de liquidez, rentabilidad, endeudamiento y apalancamiento, con el fin de presentar su comportamiento y relacionar las empresas con los mejores resultados.

#### **4.1. Empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos en Risaralda, Caldas y Quindío.**

Según los datos reportados y después de realizar la depuración de las empresas que realizaron el reporte consecutivo durante los 4 años de estudio, se identificó información financiera de 34 empresas para el sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío.

De las anteriores, los códigos de la CIIU de las actividades económicas elegidas del sector fueron los siguientes:

G4511: Comercio de vehículos automotores nuevos.

G4530: Comercio de partes, piezas (autopartes) y accesorios (lujos) para vehículos automotores.

G4541: Comercio de motocicletas y de sus partes, piezas y accesorios.

Antes de realizar la construcción de los indicadores, se actualizaron los datos de los años 2012, 2013 y 2014 al año 2015. Para esto, se tomaron los Índices de Precios al Consumidor (IPC) del DANE de los años 2012 al 2015. Esta actualización se realizó teniendo en cuenta el IPC dado que cuantifica los cambios en la canasta de bienes y servicios, definiendo así la inflación; muestra la evolución de la economía del país (DANE, 2020) y es el índice más usado y observado tanto por gobiernos, empresas y personas en Colombia (Universidad EAFIT, 2019).

Posteriormente se calculó el coeficiente de la ecuación 5 y se actualizaron las cifras:

$$Coeficiente = \frac{IPC_{AÑO\ BASE}}{IPC_{AÑO\ A\ ACTUALIZAR}} \quad (5)$$

Donde los años a actualizar son 2012, 2013 y 2014 y el año base corresponde a 2015. Este coeficiente permitió calcular el efecto que tendría el cambio de los precios en todas las variables que se encuentran en cifras monetarias y así homogenizar la información en un mismo año.

#### 4.2. Indicadores financieros

Los indicadores financieros son resultados numéricos obtenidos de relacionar la información de los estados financieros como el balance general y el estado de resultados, los cuales deben ser analizados con años anteriores o con resultados de empresas del mismo sector para exponer una situación financiera. (Herrera, De la Hoz Granadillo, & Vergara, 2012).

En el diagnóstico se calcularon los siguientes indicadores financieros:

- ***Indicadores de liquidez***

Estos miden la capacidad que tienen las organizaciones para cubrir sus obligaciones a corto plazo, permiten determinar la facilidad o dificultad que tendría una empresa para realizar el pago inmediato de sus obligaciones en menos de un año y se muestran en la tabla 4. (Herrera et al., 2012).

Tabla 4. *Indicadores de liquidez*

INDICADOR	ECUACIÓN
Razón corriente	$\frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$
Prueba ácida	$\frac{\text{Activo corriente} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo corriente}}$

Capital neto de trabajo

*Activo corriente – Pasivo corriente*

Fuente: (Herrera et al., 2012)

- **Indicadores de rentabilidad**

Miden la efectividad en el proceso de administrar los gastos y los costos con el fin de convertir las ventas en utilidades y se pueden observar en la tabla 5. (Herrera et al., 2012).

Tabla 5. *Indicadores de rentabilidad*

INDICADOR	ECUACIÓN
Margen bruto	$\frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ingresos operacionales}}$
Margen operacional	$\frac{\text{Utilidad operacional}}{\text{Ingresos operacionales}}$
Margen neto	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ingresos operacionales}}$
Return On Equity (ROE)	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio}}$
Return On Assets (ROA)	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activo Total}}$

Fuente: (Herrera et al., 2012)

- **Indicadores de endeudamiento y apalancamiento**

En la tabla 6 se encuentran discriminados y miden el grado y la forma en que participan los acreedores dentro del financiamiento de la empresa, además realizan la comparación de lo originado de terceros con respecto a los recursos de accionistas, socios o dueños de la empresa. (Herrera et al., 2012)

Tabla 6. *Indicadores de endeudamiento y apalancamiento*

INDICADOR	ECUACIÓN
Nivel de endeudamiento	$\frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo total}}$
Endeudamiento financiero	$\frac{\text{Obligaciones financieras}}{\text{Ventas netas}}$
Concentración de endeudamiento a corto plazo	$\frac{\text{Pasivo corriente}}{\text{Pasivo total}}$
Cobertura de intereses	$\frac{\text{Utilidad operativa}}{\text{Gastos financieros}}$
Impacto en carga financiera	$\frac{\text{Gastos financieros}}{\text{Ventas}}$
Apalancamiento total	$\frac{\text{Pasivo total}}{\text{Patrimonio}}$

Fuente: (Unidad de análisis del Mercado financiero, n.d.)-(Oliveros Contreras, Guzman Duque, Mendoza Garcia, & Blanco Alvarez, 2019)

- **Indicadores de operación**

Se presentan en la tabla 7 y miden la eficiencia de una empresa en la forma como utiliza sus activos, según la periodicidad en la que sobrepone sus valores nuevamente. (T. Fontalvo & Morelos, 2012)

Tabla 7. *Indicadores de operación*

INDICADOR	ECUACIÓN
Rotación de inventarios	$\frac{\text{Costo de mercancías vendidas}}{\text{Inventario promedio}}$
Rotación de cartera	$\frac{\text{Ventas a crédito}}{\text{Cartera promedio}}$

---

Rotación de cuentas por pagar	$\frac{\text{Compras anuales a crédito}}{\text{CxP promedio}}$
-------------------------------	--

---

Fuente: (Unidad de análisis del Mercado financiero, n.d.)

### 4.3. Resultados y análisis

Para el análisis, se seleccionaron los siguientes indicadores con el fin de evidenciar el comportamiento de las empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos en Risaralda, Caldas y Quindío:

*Liquidez:* Indicadores de razón corriente y prueba ácida.

*Rentabilidad:* Indicadores ROE y ROA.

*Endeudamiento y Apalancamiento:* Indicadores de endeudamiento financiero, cobertura de intereses, impacto de carga financiera y el apalancamiento total.

*Operación:* Rotación de inventarios

- **Situación del sector**

La encuesta anual manufacturera de 2018 realizada por la Asociación Nacional de Industrias Financieras-ANIF arrojó que la industria de vehículos y autopartes participó en un 1.6% en la producción total de país, en 0.6% en el valor agregado industrial total y un 3.6% en el empleo industrial total.

Además, presentó la situación financiera a 2018 del sector, con un incremento al 6.3% en la rentabilidad del activo y 16.1% en la rentabilidad del patrimonio, en cuanto a eficiencia, los ingresos fueron 1.7 veces el activo y 1.2 veces el costo de venta, para el caso de liquidez, la razón corriente fue de 1.4, el capital de trabajo representó el 16.7%

del activo, la rotación de cuentas por cobrar aumentó a 42 días y la de cuentas por pagar disminuyó a 74 días y por último en el endeudamiento, la razón de endeudamiento incrementó al 60.9%, la deuda disminuyó a 16.4% y el apalancamiento decreció al 4.1%. (ANIF - Centro de Estudios Económicos, 2020).

En la última década, Colombia ha tenido grandes logros en cuanto al sector, pasando de tener un parque automotor de 2.4 millones de vehículos y comercializar 12 mil unidades en dos países en 2010 a tener 6.2 millones en 2019 y comercializar 46 mil unidades en Latinoamérica. (María Alejandra Ruiz Rico, 2020)

Este aumento en el sector, según la periodista María Alejandra Ruiz Rico, se debe a grandes cambios tecnológicos en la producción de vehículos, como es el control de la contaminación, la seguridad y los avances en la comercialización expresados en más información al usuario, personalización en el producto según las necesidades y la disminución en los precios que facilitan el acceso.

Según la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), en julio de 2020 se matricularon 14.435 vehículos nuevos y 51.194 motocicletas nuevas (ANDI-FENALCO, 2020b), sin embargo teniendo en cuenta las cifras mensuales de registro de matrículas compiladas con Fenalco desde 2014 basados en el Registro Único Nacional de Tránsito, estas han decrecido el último año, debiéndose en gran parte al cese de actividades por la crisis sanitaria, económica y social del COVID-19.

La Directora ejecutiva de la ANDI, María Juliana Rico Ospina y el Vicepresidente de Comercio Exterior y Vehículos de FENALCO, en el informe del sector automotor a julio de 2020, expresan que teniendo en cuenta los retos de reactivación del sector, se han



establecido estrategias para la comercialización en la que se aplicarán mejores condiciones de bioseguridad, variedad en los planes financieros y fortalecimiento en los canales digitales.

Por otro lado, el registro de las motocicletas según la ANDI ha sido uno de los destacados desde que inició la reactivación, presentando una cifra de 37.445 motocicletas registradas en el RUNT a junio de 2020, siendo esta categorizada como el vehículo personal motorizado más común, de mayor acceso al usuario y utilizado como medio de transporte para *distribución de correspondencia, domicilios, policía, enfermería, equipos de rescate, trabajadores humanitarios, entre otros*. (ANDI-FENALCO, 2020a)

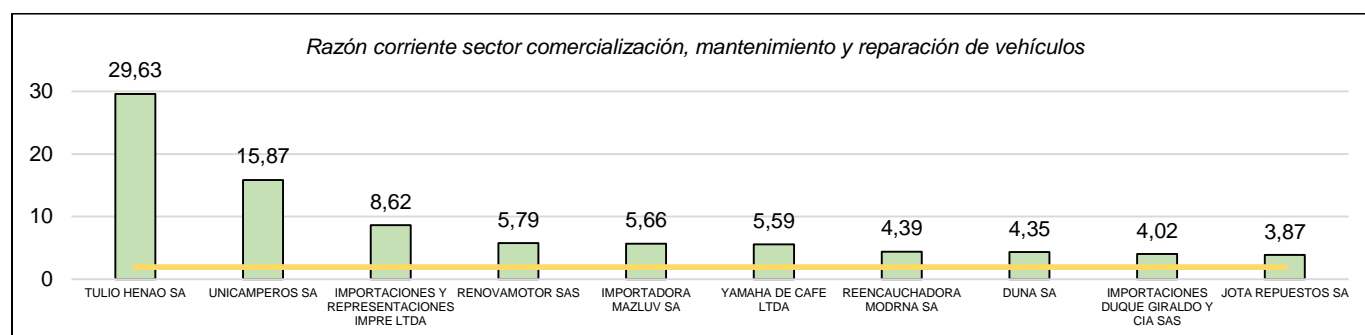
Según la proyección realizada en el estudio de la Universidad de los Andes, el parque automotor en Colombia seguirá creciendo hasta 10.4 millones de carros y 12.9 millones de motos en el 2040, lo que muestra un gran potencial en producción y comercialización para la mejora de indicadores e implementación de estrategias. (Acevedo, 2009)

- **Indicadores del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío 2012 a 2015.**

### ***Razón corriente***

En la Figura 1 se muestran las 10 empresas con mejores resultados para este indicador, evidenciando que TULIO HENAO SA ubicada en Pereira se encuentra en la primera posición, mostrando la disponibilidad para asumir los compromisos en el corto plazo; el promedio del sector con respecto a razón corriente es de 1.94. De estas

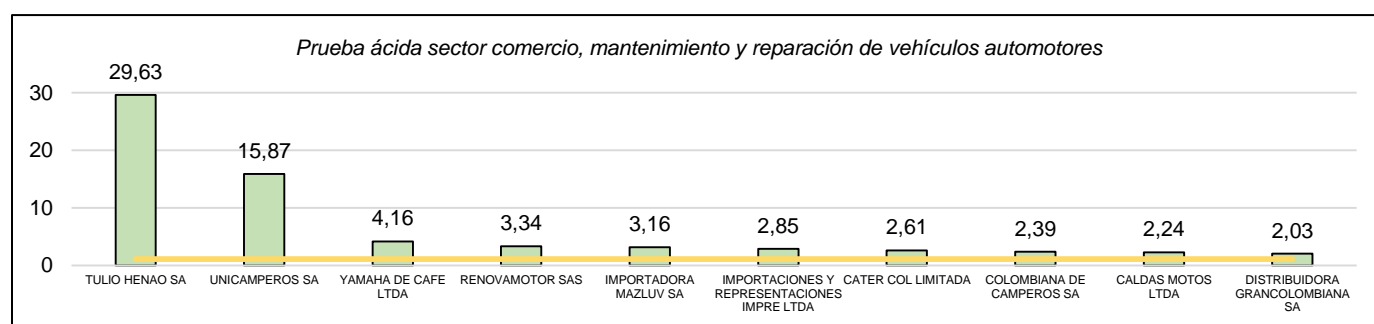
empresas, seis se encuentran en Pereira, dos en Manizales, una en Dosquebradas y una en Armenia.



*Figura 1. Razón corriente para el sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos.*  
Elaboración propia

### **Prueba ácida**

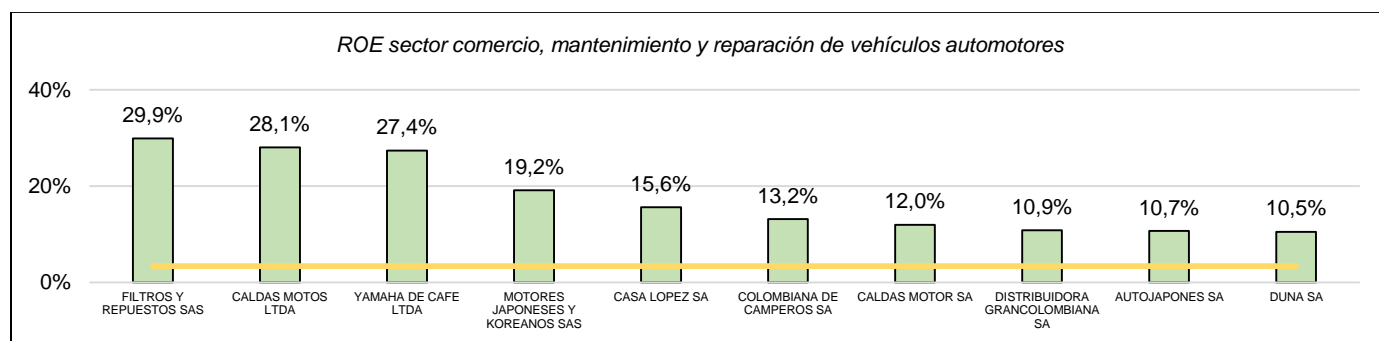
En la Figura 2 se observa que la empresa TULIO HENAO S.A ubicada en la ciudad de Pereira es la primera del sector, mostrando su alta capacidad para cubrir las obligaciones a corto plazo, interpretado como un alto nivel de liquidez. El promedio con respecto a la prueba ácida del sector es de 1.09. En el ranking, siete empresas están ubicadas en Pereira, una en Manizales, una en Dosquebradas y una en Armenia.



*Figura 2. Prueba ácida sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos.*  
Elaboración propia

### **ROE**

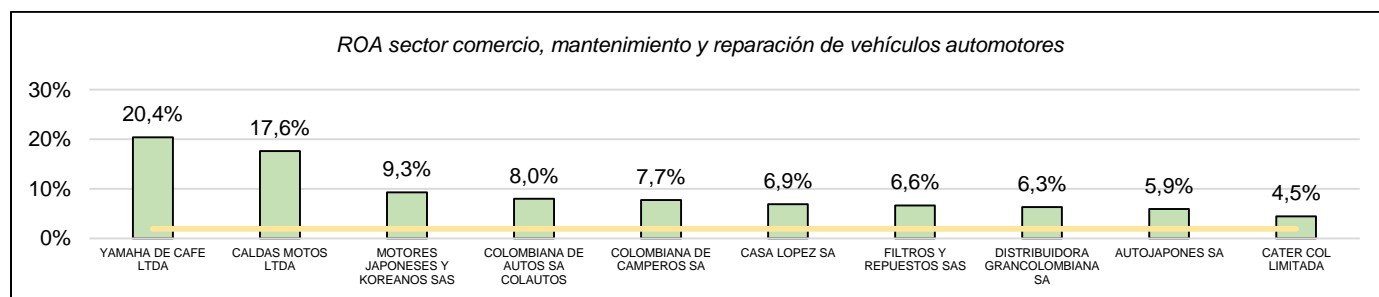
En la figura 3 se observa que en cuanto al rendimiento del patrimonio, la empresa FILTROS Y REPUESTOS SAS ubicada en Dosquebradas ocupa el primer lugar con el 29.9% seguida por CALDAS MOTOS ubicada en Manizales, lo que evidencia un alto rendimiento sobre la inversión. El promedio con relación al ROE del sector es del 3.4%. De las mejores diez empresas, seis se encuentran en Pereira, dos en Manizales, una en Dosquebradas y una en Armenia.



*Figura 3. ROE sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos*  
Elaboración propia

## ROA

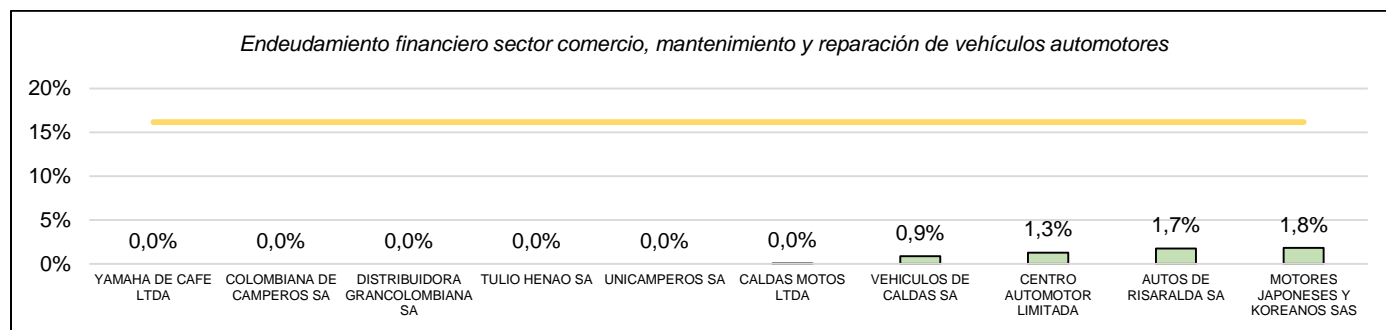
Para el caso del rendimiento del activo total, Figura 4, en el primer lugar con el mayor porcentaje se encuentra YAMAHA DE CAFÉ LTDA ubicada en Armenia. El promedio para este indicador en el sector es de 1.9%. En el ranking, cinco empresas están en la ciudad Pereira, tres en Manizales, una en Dosquebradas y una en Armenia.



*Figura 4. ROA sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos*  
Elaboración propia

### **Endeudamiento Financiero**

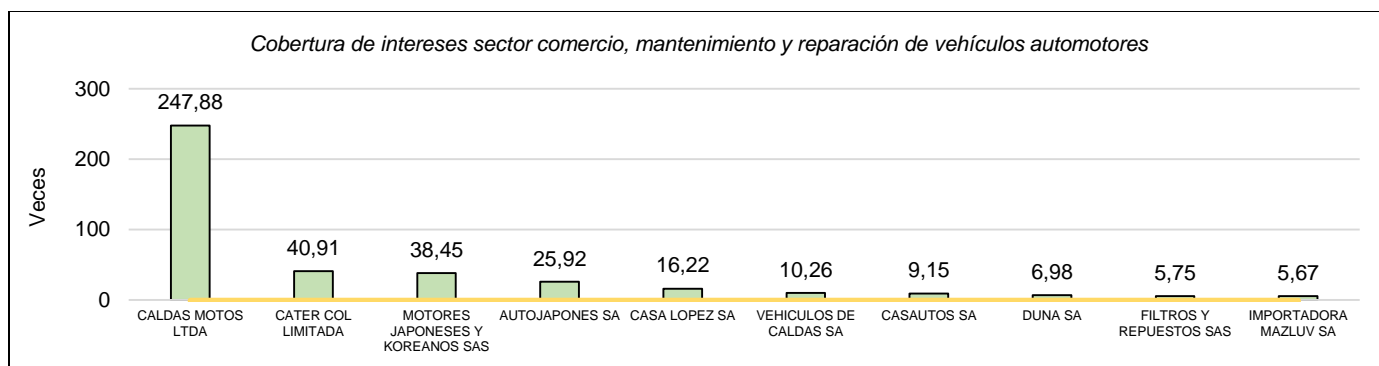
En la figura 5, se observan cinco empresas con este indicador en 0%, entre ellas: YAMAHA DEL CAFÉ LTDA, COLOMBIANA DE CAMPEROS SA, DISTRIBUIDORA GRANCOLOMBIANA SA, TULIO HENAO SA, UNICAMPEROS SA Y CALDAS MOTOS LTDA. El promedio para este indicador es del 16.2%. En el ranking, las diez empresas se encuentran por debajo del promedio del sector y de estas, seis se encuentran en la ciudad de Pereira, dos en Manizales y dos en Armenia.



*Figura 5. Endeudamiento financiero sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos*  
Elaboración propia

### **Cobertura de intereses**

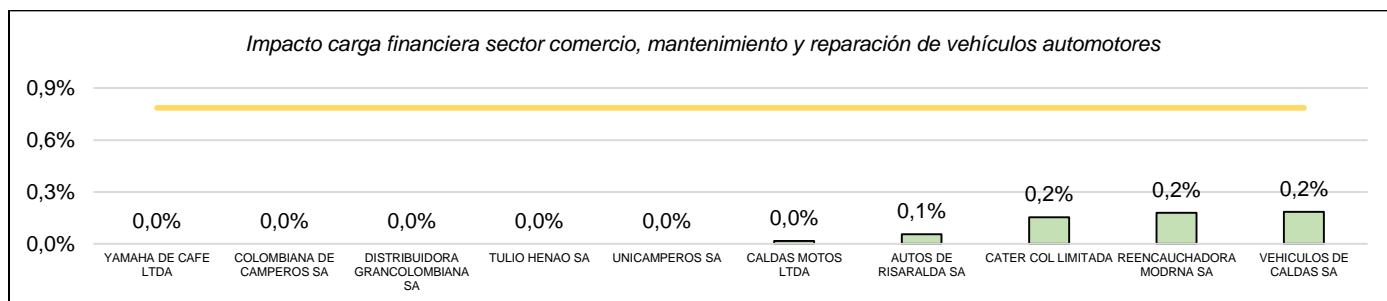
El indicador de cobertura de intereses según la Figura 6, lo lidera la empresa CALDAS MOTOS LTDA, ubicada en Manizales, mostrando una mayor capacidad de endeudamiento, disponiendo de la capacidad para atender un valor mayor de intereses. El promedio para este indicador en el sector es de -0.78. En la clasificación, cinco empresas son de Pereira, cuatro de Manizales y una de Dosquebradas.



*Figura 6. Cobertura de intereses sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos*  
Elaboración propia

### ***Impacto de carga financiera***

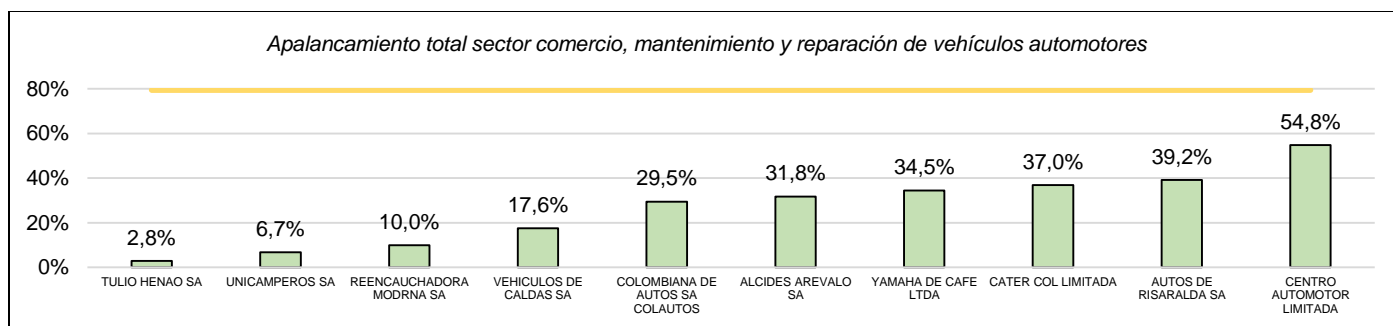
En la figura 7, se reflejan cinco empresas con impacto de carga financiera en 0%, el promedio para este indicador en el sector es de 0.8%, y las mejores 10 se encuentran ubicadas en Pereira (6), Manizales (3) y Armenia (1).



*Figura 7. Impacto carga financiera sector comercio, mantenimiento y reparación vehículos*  
Elaboración propia

### ***Apalancamiento total***

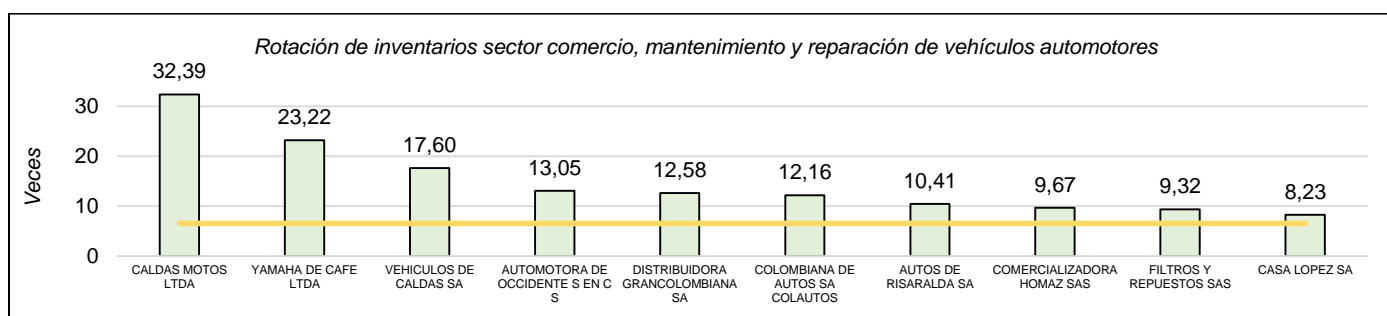
Para el caso del apalancamiento, como se muestra en la figura 8 en la primera posición se encuentra la empresa TULIO HENAO SA ubicada en Pereira; el promedio para el sector es de 79.4% y en la clasificación de la figura 8, las empresas con menores porcentajes de apalancamiento se encuentran en Pereira (5), Manizales (3) y Armenia (2).



*Figura 8. Apalancamiento total sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos*  
Elaboración propia

### ***Rotación de inventarios***

Para el sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Risaralda, Caldas y Quindío, según la figura 9 la empresa que tiene mayor rotación es CALDAS MOTOS LTDA ubicada en la ciudad de Manizales, mostrando que el inventario se vendió 32.39 veces al año, es decir, aproximadamente cada 11 días. Este indicador determina la eficiencia en el uso del capital de trabajo y la gestión que se realiza al inventario. El promedio del sector en cuanto a rotación de inventario es de 6.5 veces, y las empresas que listan en el ranking se encuentran en las ciudades de Manizales (4), Pereira (4), Armenia (1) y Dosquebradas (1).



*Figura 9. Rotación de inventarios sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores*  
Elaboración propia

## CAPITULO V: PROPUESTA- MODELO DE MEDICIÓN DE EFICIENCIA FINANCIERA

### 5.1.Unidades de decisión

El planteamiento y aplicación del modelo del presente estudio se realizó en las empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en los departamentos de Risaralda, Caldas y Quindío, siendo cada empresa una DMU.

El total de DMU son 34 empresas que reportaron consecutivamente entre 2012 y 2015 sus estados financieros en la Superintendencia de sociedades en la plataforma SIREM, dedicadas al comercio de vehículos nuevos, autopartes, accesorios y motocicletas ubicadas en las ciudades de Manizales, Armenia, Pereira y Dosquebradas, como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. *Unidades de decisión*

DMU	Razón Social
1	AUTOMOTORA DE OCCIDENTE S EN C S

<b>DMU</b>	<b>Razón Social</b>
<b>2</b>	JOTA REPUESTOS SA
<b>3</b>	FILTROS Y REPUESTOS SAS
<b>4</b>	VEHICULOS DE CALDAS SA
<b>5</b>	CASAUTOS SA
<b>6</b>	YAMAHA DE CAFE LTDA
<b>7</b>	IMPORTACIONES DUQUE GIRALDO Y CIA SAS
<b>8</b>	COLOMBIANA DE CAMPEROS SA
<b>9</b>	COMERCIALIZADORA HOMAZ SAS
<b>10</b>	RENOVAMOTOR SAS
<b>11</b>	AUTOJAPONES SA
<b>12</b>	IMPORTADORA MAZLUV SA
<b>13</b>	SOPORTES Y BALINERAS DE COLOMBIA SAS
<b>14</b>	AYA LTDA
<b>15</b>	IMPORTACIONES Y REPRESENTACIONES IMPRE LTDA
<b>16</b>	CMG IMPORTACIONES SAS
<b>17</b>	DUNA SA
<b>18</b>	MOTORES JAPONESES Y KOREANOS SAS
<b>19</b>	CENTRO AUTOMOTOR LIMITADA
<b>20</b>	INVERSIONES EL DIAMANTE SA
<b>21</b>	CALDAS MOTOR SA
<b>22</b>	CASA LOPEZ SA
<b>23</b>	CASA RESTREPO SA
<b>24</b>	REENCAUCHADORA MODRNA SA
<b>25</b>	AUTOMOTRIZ CALDAS MOTOR SAS
<b>26</b>	COLOMBIANA DE AUTOS SA COLAUTOS
<b>27</b>	ALCIDES AREVALO SA
<b>28</b>	DISTRIBUIDORA GRANCOLOMBIANA SA
<b>29</b>	TULIO HENAO SA
<b>30</b>	UNICAMPEROS SA
<b>31</b>	AUTOS DE RISARALDA SA
<b>32</b>	CATER COL LIMITADA
<b>33</b>	RADIOS & RINES S A
<b>34</b>	CALDAS MOTOS LTDA

Fuente: Elaboración Propia

### ***Clasificación por código CIIU***



En la tabla 9, se presenta la cantidad de DMU por actividad económica, evidenciando que el 59% comercian autopartes y accesorios para vehículos automotores, el 41% restante se dedican a comercializar vehículos nuevos y motocicletas.

Tabla 9. *Clasificación DMU por código CIIU*

<b>Código CIIU</b>	<b>Actividad</b>	<b>Cantidad</b>
G4511	Comercio de vehículos automotores nuevos	11
G4530	Comercio de partes, piezas (autopartes) y accesorios (lujos) para vehículos automotores	20
G4541	Comercio de motocicletas y de sus partes, piezas y accesorios	3
<b>TOTAL</b>		<b>34</b>

Fuente: Elaboración propia

### ***Clasificación por Departamento***

Según la tabla 10, el 62% de las unidades de decisión se encuentran ubicadas en el departamento de Risaralda y el 38% restante operan en los departamentos de Caldas y Quindío.

Tabla 10. *Clasificación DMU por departamento*

<b>Departamento</b>	<b>Cantidad</b>
Caldas	10
Quindío	3
Risaralda	21
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>

Fuente: Elaboración propia

### ***Clasificación por Ciudad***

Según la tabla 11, de las 21 empresas que se encuentran en Risaralda, el 86% pertenecen a Pereira y el restante a Dosquebradas. Para los departamentos de Caldas y Quindío, sólo se evaluaron unidades de decisión que operan en Manizales y Armenia respectivamente.

Tabla 11. *Clasificación DMU por ciudad*

<b>Ciudad</b>	<b>Cantidad</b>
Manizales	10
Armenia	3
Pereira	18
Dosquebradas	3
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>

Fuente: Elaboración propia

## **5.2. Identificación de variables de entrada y salida**

Para el planteamiento del modelo se realizó una revisión bibliográfica de las variables de entrada y salida analizadas en diferentes mediciones de eficiencia, teniendo en cuenta además en la selección que para el sector comercio estas variables permitirán analizar y proponer estrategias encaminadas a aumentar los niveles de salidas reflejados en ingresos y utilidades o disminuir las entradas requeridas representadas en la situación patrimonial, a continuación se detallan las variables seleccionadas:

### ***Variables de entrada***

- *Total activo:* Total de bienes, derechos y otros recursos de los que dispone una empresa y que de su utilización se esperan beneficios

económicos a corto y largo plazo. (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 1993)

- *Total pasivo*: Total de Deudas u obligaciones a corto y largo plazo con las que una empresa financia su actividad. (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 1993)
- *Total patrimonio*: Total de los activos de una empresa después de descontados el total de los pasivos, incluye los aportes de socios y accionistas, resultados acumulados y variaciones. (Instituto Nacional de Contadores Públicos, 2015)
- *Gastos operacionales de administración*: Flujos de salida relacionados con la actividad administrativa, generados en la parte ejecutiva, financiera, comercial, legal y administrativa. (Plan General contable, 2016a)
- *Gastos operacionales de ventas*: Flujos de salida relacionados con la actividad de las ventas, causados en distribución, mercadeo, comercialización, promoción y publicidad. (Plan General contable, 2016b)

### ***Variables de salida***

- *Ingresos operacionales*: Flujos de entrada generados de la actividad económica principal de una empresa. (PUC, 2020)
- *Utilidad Bruta*: Beneficio obtenido de los ingresos operacionales después de deducido su costo de producción. (Sevilla, 2020)

- *Utilidad operacional*: Beneficio obtenido de los ingresos operacionales al descontar los costos y gastos relacionados directamente con la actividad económica principal.
- *Utilidad neta*: Beneficio o ganancia de una empresa generado de deducir a los ingresos, los gastos y obligaciones en los que se incurrieron para obtenerlos. (Roldan, 2020)

### 5.3. Modelo DEA

Para la medición de la eficiencia se empleará el software R, utilizado para análisis estadísticos complejos a través de la programación. Esta herramienta está conformada por varios programas para manipulación y análisis de datos, cálculo sobre variables indexadas y gráficos. (Team, 2000). Entre estos programas se encuentra el paquete **DeaR** que ejecuta una variedad de modelos (Conventional DEA models , Productivity, Fuzzy DEA models) basados en Análisis envolvente de datos. La ejecución de los modelos se lleva a cabo con la instalación del paquete DEA y la importación de los datos de las empresas a evaluar, los cuales se encuentran en una tabla de recopilación que contiene el número de DMU y las variables elegidas para el modelo, de allí con el comando ***read\_dea()*** se adecuan los datos al formato y se ejecuta la función ***model\_basic ()*** con los argumentos de tipo de retornos, variables y orientación. El software genera en archivo exportable los resultados de supereficiencia, slacks, lambdas, targets, returns y references. (Coll Serrano, Benitez, & Bolós, 2018).

Para el cálculo de la eficiencia se plantearon los modelos CCR (Rendimientos constantes a escala) y BCC (Rendimientos variables a escala), con el fin de identificar las diferencias que se puedan ocasionar en la medida de eficiencia según la escala de

los retornos. Ambos orientados a las salidas, es decir teniendo en cuenta el logro del máximo nivel de salidas manteniendo el nivel de entradas. En la tabla 12 se presenta el resumen de los modelos que fueron ejecutados:

Tabla 12. Resumen Modelos DEA

<b>Modelo convencional DEA con retornos de escala constantes (CRS) y con retornos de escala variables (VRS) orientados a las salidas (“oo”)</b>					
Total DMU evaluadas = 34					
<b>Variables de entrada</b>			<b>Variables de salida</b>		
$X_1$ = Total activo			$Y_1$ = Ingresos operacionales		
$X_2$ = Total pasivo			$Y_2$ = Utilidad Bruta		
$X_3$ = Total patrimonio			$Y_3$ = Utilidad operacional		
$X_4$ = Gastos operacionales de administración.			$Y_4$ = Utilidad neta		
$X_5$ = Gastos operacionales de ventas					

Fuente: Elaboración propia

## 5.4. Resultados

### *Medición de eficiencia Modelo CCR-Outputs*

En la tabla 13 se presentan los índices de eficiencia para las 34 DMU evaluadas a través del modelo DEA con rendimientos de escala constante orientado a las salidas, donde se relaciona cada unidad de decisión y la eficiencia obtenida con un mínimo de 67.9% y un máximo de 100%.

Tabla 13. Índices eficiencia Modelo CCR-Outputs

<b>DMU</b>	<b>Índice Eficiencia (%)</b>	<b>DMU</b>	<b>Índice Eficiencia (%)</b>	<b>DMU</b>	<b>Índice Eficiencia (%)</b>
<b>1</b>	100	<b>13</b>	100	<b>25</b>	77.2
<b>2</b>	81.3%	<b>14</b>	100	<b>26</b>	100
<b>3</b>	100	<b>15</b>	90.8	<b>27</b>	100
<b>4</b>	100	<b>16</b>	100	<b>28</b>	99.8
<b>5</b>	97.8	<b>17</b>	100	<b>29</b>	100
<b>6</b>	100	<b>18</b>	100	<b>30</b>	99.1
<b>7</b>	100	<b>19</b>	82.4	<b>31</b>	100
<b>8</b>	93.1	<b>20</b>	77.2	<b>32</b>	100

<b>9</b>	100	<b>21</b>	94.7	<b>33</b>	100
<b>10</b>	100	<b>22</b>	100	<b>34</b>	100
<b>11</b>	92.1	<b>23</b>	90.5		
<b>12</b>	100	<b>24</b>	67.9		

Fuente: Elaboración propia

Con estos resultados se puede observar en la figura 10 la frontera eficiente conformada por 21 empresas, donde los marcadores de color naranja representan las 13 unidades de decisión ineficientes:

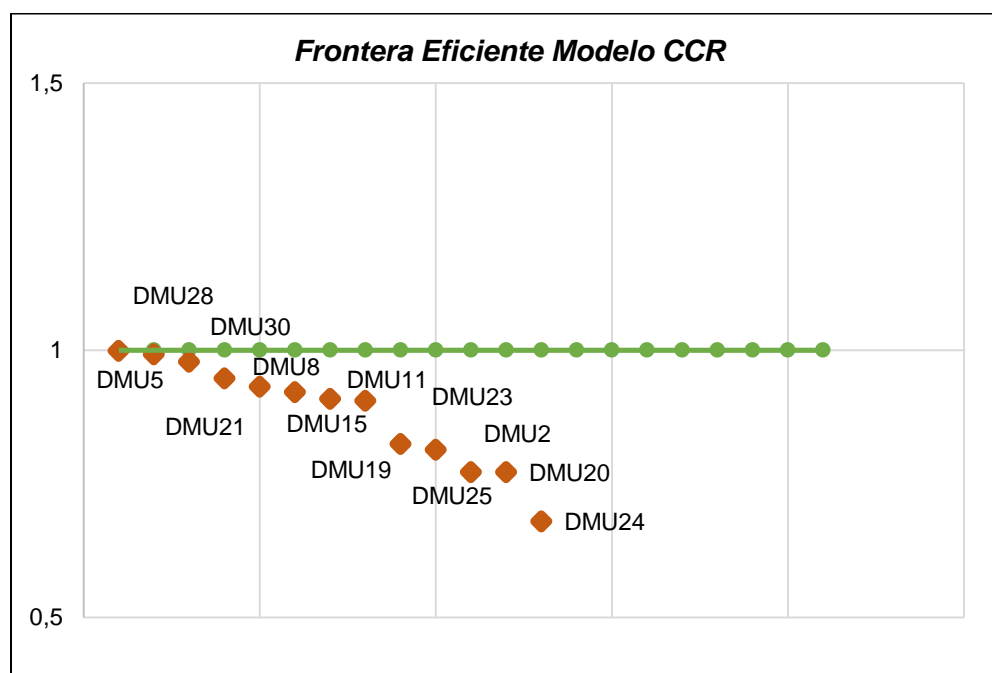


Figura 10. Frontera Eficiente Modelo CCR  
Elaboración propia

### **Medición de eficiencia Modelo BCC-Outputs**

En la tabla 14 se presentan los índices de eficiencia para las 34 DMU evaluadas a través del modelo DEA con rendimientos de escala variables orientado a las salidas, donde se encuentra cada unidad de decisión y la eficiencia obtenida con un mínimo de 81.4% y un máximo de 100%.

Tabla 14. Índices eficiencia Modelo BCC-Outputs

DMU	Índice Eficiencia (%)	DMU	Índice Eficiencia (%)	DMU	Índice Eficiencia (%)
1	100	13	100	25	100
2	81.4	14	100	26	100
3	100	15	94.4	27	100
4	100	16	100	28	100
5	100	17	100	29	100
6	100	18	100	30	100
7	100	19	97.8	31	100
8	93.2	20	100	32	100
9	100	21	100	33	100
10	100	22	100	34	100
11	100	23	100		
12	100	24	100		

Fuente: Elaboración propia

Además se puede observar en la figura 11 la frontera eficiente conformada por 31 empresas, donde los marcadores de color azul representan las 4 unidades de decisión ineficientes:

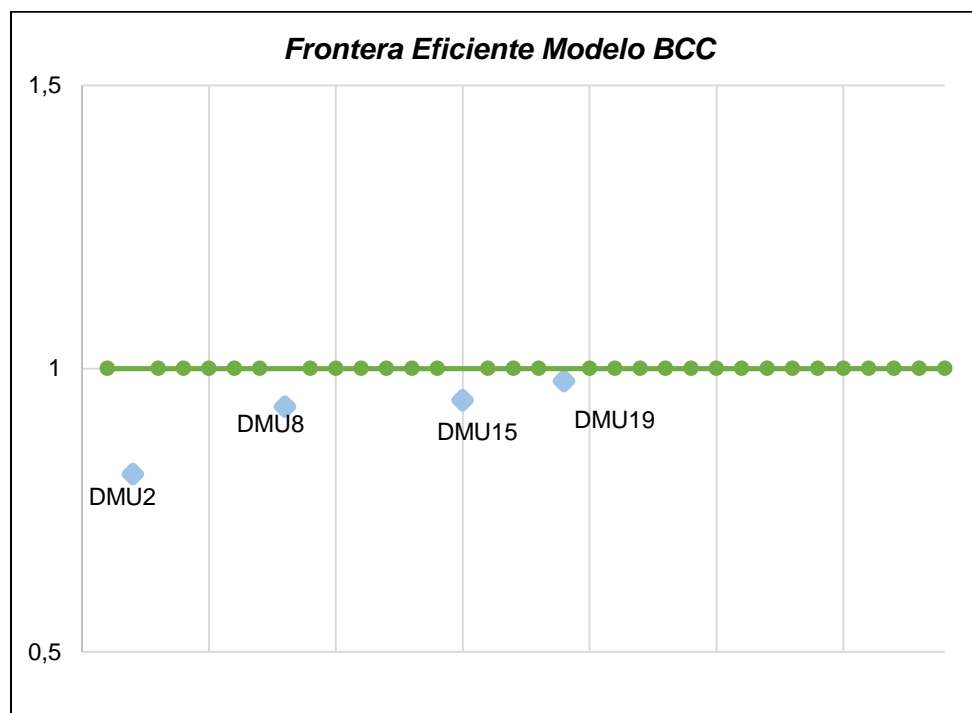


Figura 11. Frontera eficiente Modelo BCC

Fuente: Elaboración propia

En los resultados de cada modelo (Tabla 15) se observa que el índice de eficiencia promedio para las 34 unidades de decisión suponiendo rendimientos de escala constante es de 95.41%, por lo que con las mismas entradas se podría aumentar el nivel de eficiencia en 4.59%; y suponiendo rendimientos de escala variables es de 99.02%, con lo que se podría aumentar la eficiencia en un 0.98%.

Tabla 15. Estadísticas del índice de eficiencia por cada modelo DEA

	<b>Modelo CCR</b>	<b>Modelo BCC</b>
<b>Media</b>	95.41	99.02
<b>Mediana</b>	100	100
<b>Moda</b>	100	100
<b>Desviación estándar</b>	8.41	3.47
<b>Varianza</b>	70.68	12.04
<b>Mínimo</b>	67.94	81.35
<b>Máximo</b>	100	100

Fuente: Elaboración propia

### ***Distribución de DMU eficientes por código CIIU, Departamento y Ciudad***

De las 34 unidades de decisión evaluadas, los resultados arrojan que 21 son eficientes según el modelo CCR-Outputs y 30 en el modelo BCC-Outputs, a continuación se indica la distribución de eficientes por código CIIU (Tabla 16), Departamento (Tabla 17) y Ciudad (Tabla 18):

Tabla 16. DMU eficientes por código CIIU

<b>Código CIIU</b>	<b>Actividad</b>	<b>Modelo CCR</b>	<b>Modelo BCC</b>
G4511	Comercio de vehículos automotores nuevos	6 de 11	10 de 11
G4530	Comercio de partes, piezas (autopartes) y accesorios (lujos) para vehículos automotores	12 de 20	17 de 20
G4541	Comercio de	3 de 3	3 de 3



motocicletas y de sus partes, piezas y accesorios		
<b>TOTAL</b>	<b>21 de 34</b>	<b>30 de 34</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. *DMU eficientes por Departamento*

<b>Departamento</b>	<b>Modelo CCR</b>	<b>Modelo BCC</b>
Caldas	6 de 10	10 de 10
Quindío	1 de 3	2 de 3
Risaralda	14 de 21	18 de 21
<b>TOTAL</b>	<b>21 de 34</b>	<b>30 de 34</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. *DMU eficientes por Ciudad*

<b>Ciudad</b>	<b>Modelo CCR</b>	<b>Modelo BCC</b>
Manizales	6 de 10	10 de 10
Armenia	1 de 3	2 de 3
Pereira	12 de 18	16 de 18
Dosquebradas	2 de 3	2 de 3
<b>TOTAL</b>	<b>21 de 34</b>	<b>30 de 34</b>

Fuente: Elaboración propia

### ***Clasificación y ranking de las DMU según su índice de eficiencia***

En las tabla 19 y 20 se presentan los niveles de eficiencia analizados teniendo en cuenta los resultados en cada modelo. Para el caso del modelo CCR el cual supone rendimientos a escala constante, los intervalos fueron definidos según la distribución de frecuencias de los datos a través de la regla de Sturges. Por otro lado para el modelo con rendimientos a escala variables (BCC) se definieron a través de la regla de Scott.

Ambas reglas fueron tomadas como criterio para definir la distribución de frecuencias por intervalos según los resultados y clasificar las DMU en eficientes, con eficiencia alta, media o baja.

Tabla 19. *DMU por intervalo de Índice de eficiencia-Modelo CCR*

<b>Intervalo Índice de eficiencia- Modelo CCR</b>	<b>Nivel de eficiencia</b>	<b>Número de unidades de decisión (DMU)</b>
100%	Eficientes	21
85-99.9%	Eficiencia alta	8
70-84.9%	Eficiencia media	4
<70%	Eficiencia baja	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. *DMU por intervalo de Índice de eficiencia-Modelo BCC*

<b>Intervalo Índice de eficiencia- Modelo BCC</b>	<b>Nivel de eficiencia</b>	<b>Número de unidades de decisión (DMU)</b>
100%	Eficientes	30
95-99.9%	Eficiencia alta	1
85-94.9%	Eficiencia media	2
<85%	Eficiencia baja	1

Fuente: Elaboración propia

Considerando la distribución (Tabla 21), sólo el 29.4% y el 8.8% de las unidades de decisión tienen un índice de eficiencia menor a 1 para los modelos CCR y BCC respectivamente.

Tabla 21. *Distribución de frecuencias Eficiencia*

<b>MODELO CCR</b>			<b>MODELO BCC</b>		
<b>Intervalo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Frecuencia Relativa (%)</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Frecuencia Relativa (%)</b>
0,65-0.70	1	2.9%	0.80-0.85	1	2.9%
0,70-0.75	0	0%	0.85-0.90	0	0.0%
0,75-0.80	2	5.9%	0.90-0.95	2	5.9%
0,80-0.85	2	5.9%	0.95-1	31	91.2%
0,85-0.90	0	0%			
0,90-0.95	5	14.7%			
0,95-1	24	70.6%			

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar además en los histogramas de las Figuras 12 y 13, más de la mitad de las empresas evaluadas tienen un nivel de eficiencia del 100%, queriendo decir que alcanzaron la frontera utilizando un nivel específico de recursos financieros para generar una mayor cantidad de utilidad.

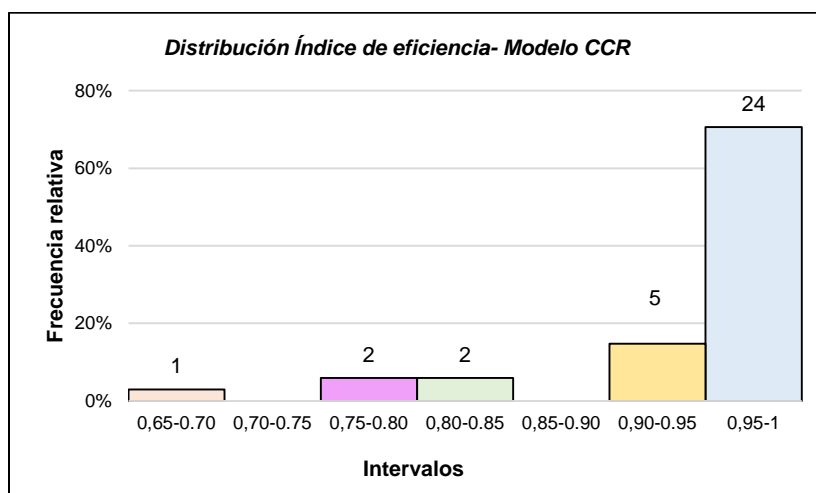


Figura 12. Distribución Índice de eficiencia-Modelo CCR  
Elaboración propia

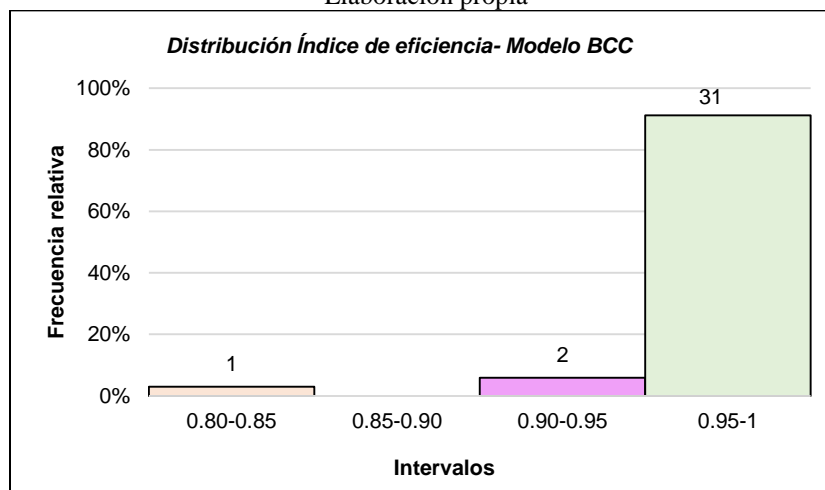


Figura 13. Distribución Índice de eficiencia- Modelo BCC  
Elaboración propia

Teniendo en cuenta la clasificación de las unidades de decisión, se realizó el ranking de la Tabla 22 donde se evidencian las que operan sobre la frontera eficiente en el modelo CCR :

Tabla 22. *Ranking DMU en el Modelo CCR*

Nivel Eficiencia	Ranking	DMU	Índice Eficiencia (%)	Nivel Eficiencia	Ranking	DMU	Índice Eficiencia (%)
<b>EFICIENTES</b>	<b>1</b>	1	100.00	<b>ALTA</b>	<b>22</b>	28	99.80
	<b>1</b>	3	100.00		<b>23</b>	30	99.14
	<b>1</b>	4	100.00		<b>24</b>	5	97.81
	<b>1</b>	6	100.00		<b>25</b>	21	94.67
	<b>1</b>	7	100.00		<b>26</b>	8	93.10
	<b>1</b>	9	100.00		<b>27</b>	11	92.09
	<b>1</b>	10	100.00		<b>28</b>	15	90.82
	<b>1</b>	12	100.00		<b>29</b>	23	90.47
	<b>1</b>	13	100.00	<b>MEDIA</b>	<b>30</b>	19	82.38
	<b>1</b>	14	100.00		<b>31</b>	2	81.34
	<b>1</b>	16	100.00		<b>32</b>	25	77.16
	<b>1</b>	17	100.00		<b>33</b>	20	77.16
	<b>1</b>	18	100.00	<b>BAJA</b>	<b>34</b>	24	67.94
	<b>1</b>	22	100.00				
	<b>1</b>	26	100.00				
	<b>1</b>	27	100.00				
	<b>1</b>	29	100.00				
	<b>1</b>	31	100.00				
	<b>1</b>	32	100.00				
	<b>1</b>	33	100.00				
	<b>1</b>	34	100.00				

Fuente: Elaboración propia

Y las eficientes en el modelo BCC (Tabla 23):

Tabla 23. *Ranking DMU en el Modelo BCC*

Nivel Eficiencia	Ranking	DMU	Índice Eficiencia (%)	Nivel Eficiencia	Ranking	DMU	Índice Eficiencia (%)
<b>EFICIENTES</b>	<b>1</b>	1	100.00	<b>EFICIENTES</b>	<b>1</b>	26	100.00
	<b>1</b>	3	100.00		<b>1</b>	27	100.00
	<b>1</b>	4	100.00		<b>1</b>	28	100.00
	<b>1</b>	5	100.00		<b>1</b>	29	100.00
	<b>1</b>	6	100.00		<b>1</b>	30	100.00
	<b>1</b>	7	100.00		<b>1</b>	31	100.00
	<b>1</b>	9	100.00		<b>1</b>	32	100.00
	<b>1</b>	10	100.00		<b>1</b>	33	100.00
	<b>1</b>	11	100.00		<b>1</b>	34	100.00
	<b>1</b>	12	100.00	<b>ALTA</b>	<b>31</b>	19	97.783
	<b>1</b>	13	100.00	<b>MEDIA</b>	<b>32</b>	15	94.372
	<b>1</b>	14	100.00		<b>33</b>	8	93.250

Nivel Eficiencia	Ranking	DMU	Índice Eficiencia (%)	Nivel Eficiencia	Ranking	DMU	Índice Eficiencia (%)
	<b>1</b>	16	100.00	<b>BAJA</b>	<b>34</b>	2	81.353
	<b>1</b>	17	100.00				
	<b>1</b>	18	100.00				
	<b>1</b>	20	100.00				
	<b>1</b>	21	100.00				
	<b>1</b>	22	100.00				
	<b>1</b>	23	100.00				
	<b>1</b>	24	100.00				
	<b>1</b>	25	100.00				

Fuente: Elaboración propia

En el ranking de ambos modelos se evidencia que las empresas eficientes con mejor desempeño son: DMU1, DMU3, DMU4, DMU6, DMU7, DMU9, DMU10, DMU12, DMU13, DMU14, DMU16, DMU17, DMU18, DMU22, DMU26, DMU27, DMU29, DMU31, DMU32, DMU33 y DMU34.

La estimación de ambos modelos permite establecer una frontera eficiente más estricta y evitar posibles ineficiencias generadas en las diferencias de escala; en la comparación del ranking se evidencia que las DMU5, DMU11, DMU20, DMU21, DMU23, DMU24, DMU25, DMU28 y DMU30 pasaron de ser ineficientes a eficientes al estimar el modelo BCC que supone retornos a escala variables, pudiéndose inferir que estas ineficiencias se dan por calcular el índice en una escala no óptima.

Bajo el modelo CCR, se pudo determinar que 20 unidades operan con rendimientos constantes a escala, es decir, los cambios en las entradas generan aumentos proporcionales en las salidas, por otro lado 11 DMU operan con rendimientos decrecientes a escala, esto es que las salidas aumentan en una proporción menor ante cualquier incremento en las entradas y por último 3 empresas con rendimientos crecientes, en las que las salidas aumentan en una proporción mayor.

### **Correlación de las variables de entrada y salida**

En la tabla 24 se estableció la correlación entre las variables del modelo, donde se aprecian correlaciones altas positivas entre las entradas total pasivo, gastos operacionales de administración y gastos operacionales de ventas con las salidas ingresos operacionales y utilidad bruta, además la salida utilidad neta sólo tiene correlación alta positiva con la entrada patrimonio.

Por otro lado, se evidencian correlaciones altas negativas entre las entradas total pasivo, gastos operacionales de administración, gastos operacionales de ventas con la salida utilidad operacional.

Tabla 24. Correlación variables de entrada y salida

	(I) TOTAL ACTIVO	T(I) TOTAL PASIVO	(I) TOTAL PATRIMONIO	(I) GASTOS OPERACIONALES DE ADMINISTRACIÓN	(I) GASTOS OPERACIONALES DE VENTAS	(O) INGRESOS OPERACIONALES	(O) UTILIDAD BRUTA	(O) UTILIDAD OPERACIONAL	(O) UTILIDAD NETA
(I) TOTAL ACTIVO	1								
(I) TOTAL PASIVO	0.87	1							
(I) TOTAL PATRIMONIO	0.95	0.66	1						
(I) GASTOS OPERACIONALES DE ADMINISTRACIÓN	0.61	0.85	0.36	1					
(I) GASTOS OPERACIONALES DE VENTAS	0.53	0.78	0.30	0.71	1				
(O) INGRESOS OPERACIONALES	0.68	0.91	0.42	0.92	0.89	1			
(O) UTILIDAD BRUTA	0.67	0.87	0.45	0.85	0.92	0.93	1		
(O) UTILIDAD OPERACIONAL	-0.42	-0.73	-0.16	-0.88	-0.74	-0.87	-0.70	1	
(O) UTILIDAD NETA	0.57	0.12	0.78	-0.18	-0.11	-0.12	0.00	0.38	1

Fuente: Elaboración propia

### ***Estadísticas de las variables para eficientes e ineficientes***

En la tabla 25 se presenta el resumen de las estadísticas de las variables de entrada y salida en el modelo con rendimientos a escala constante para las eficientes y las ineficientes, se resalta que las unidades de decisión eficientes tienen un valor promedio mayor que las ineficientes en la variable de salida Utilidad neta, de esta manera se pueden deducir que es por esto que son eficientes, utilizan sus entradas para generar una mayor cantidad de beneficio. También se observa que las DMU 22 y 33 tienen valor \$0 para los gastos de administración y ventas, sin embargo son eficientes.

En las unidades de decisión eficientes, se observan valores promedios mayores en las entradas de total activo, total pasivo, total patrimonio y gastos operacionales de administración.

Las variables de gastos operacionales de ventas, ingresos operacionales y utilidad bruta en el grupo de las ineficientes tienen valores promedios mayores, infiriendo que no por tener mayores gastos destinados a ventas que aumenten los ingresos, la unidad será más eficiente.

Tabla 25. *Estadísticas de las variables Modelo CCR*

	<b>Variables</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>EFICIENTES</b>	(I) TOTAL ACTIVO	21,736,905	38,578,018	1,507,343	154,129,872
	(I) TOTAL PASIVO	9,311,933	16,346,048	196,058	69,933,540
	(I) TOTAL PATRIMONIO	12,424,972	26,124,547	338,405	116,950,127
	(I) GASTOS OPERACIONALES DE ADMINISTRACIÓN	1,837,936	4,190,793	-	19,777,989
	(I) GASTOS OPERACIONALES DE VENTAS	2,222,312	2,808,598	-	12,632,577
	(O) INGRESOS OPERACIONALES	30,899,430	59,033,569	2,706,001	278,034,543
	(O) UTILIDAD BRUTA	3,921,421	4,007,069	695,317	19,641,237

	<b>Variables</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>INEFICIENTES</b>	(O) UTILIDAD OPERACIONAL	(138,827)	3,009,200	(12,769,329)	2,104,668
	(O) UTILIDAD NETA	439,379	1,562,678	(1,533,171)	6,498,786
	(I) TOTAL ACTIVO	16,972,429	19,366,000	2,267,502	64,436,471
	(I) TOTAL PASIVO	8,018,080	9,729,110	205,503	29,481,838
	(I) TOTAL PATRIMONIO	8,954,349	10,093,542	905,535	34,954,632
	(I) GASTOS OPERACIONALES DE ADMINISTRACIÓN	1,738,334	1,552,815	163,318	4,213,664
	(I) GASTOS OPERACIONALES DE VENTAS	3,047,999	3,365,624	100,122	8,912,418
	(O) INGRESOS OPERACIONALES	33,755,674	38,884,964	1,117,525	115,060,604
	(O) UTILIDAD BRUTA	4,499,923	3,837,082	332,518	11,566,789
	(O) UTILIDAD OPERACIONAL	(286,409)	1,490,637	(3,622,476)	2,082,682
	(O) UTILIDAD NETA	276,409	329,484	(158,627)	1,014,413

Fuente: Elaboración propia

Para el modelo BCC con retornos a escala variables, según la tabla 26 las unidades eficientes tienen valores promedios mayores en las variables de salida de Ingresos operacionales, utilidad bruta y utilidad neta. La DMU22 y 33 continúan siendo eficientes en este modelo, pudiendo deducir que las variables de gastos de administración y ventas no determinan el nivel de eficiencia.

Tabla 26. Estadísticas de las variables Modelo BCC

	<b>Variables</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>EFICIENTES</b>	(I) TOTAL ACTIVO	21,673,257	34,014,225	1,507,343	154,129,872
	(I) TOTAL PASIVO	9,633,199	14,753,608	196,058	69,933,540
	(I) TOTAL PATRIMONIO	12,040,059	22,508,548	338,405	116,950,127
	(I) GASTOS OPERACIONALES DE ADMINISTRACIÓN	1,927,744	3,587,236	-	19,777,989
	(I) GASTOS OPERACIONALES DE VENTAS	2,699,684	3,146,631	-	12,632,577
	(O) INGRESOS OPERACIONALES	34,507,958	54,293,745	1,117,525	278,034,543
	(O) UTILIDAD BRUTA	4,382,626	4,042,893	332,518	19,641,237
	(O) UTILIDAD OPERACIONAL	(244,802)	2,671,641	(12,769,329)	2,104,668
	(O) UTILIDAD NETA	407,754	1,312,921	(1,533,171)	6,498,786
	(I) TOTAL ACTIVO	6,729,713	5,995,376	2,509,188	15,426,244
<b>INEFICIENTES</b>	(I) TOTAL PASIVO	2,697,420	1,914,182	1,251,246	5,463,866
	(I) TOTAL PATRIMONIO	4,032,293	4,098,052	905,535	9,962,378
	(I) GASTOS OPERACIONALES DE	840,670	986,403	163,318	2,299,674



ADMINISTRACIÓN				
(I) GASTOS OPERACIONALES DE VENTAS	1,325,501	1,337,344	418,588	3,312,217
(O) INGRESOS OPERACIONALES	13,118,262	16,410,855	2,267,057	37,566,253
(O) UTILIDAD BRUTA	2,342,515	1,983,555	1,051,366	5,295,859
(O) UTILIDAD OPERACIONAL	176,344	329,758	(316,031)	370,337
(O) UTILIDAD NETA	146,917	204,926	(41,689)	395,816

Fuente: Elaboración propia

Todas las variables de entrada para este modelo, en el conjunto de eficientes presenta valores promedios más altos que las ineficientes. La variable de salida Utilidad operacional para las unidades ineficientes es la única que presenta un mayor valor, deduciendo que el aumento de esta variable no impacta el índice de eficiencia.

### ***Proyecciones de las unidades ineficientes sobre la frontera***

Las unidades de decisión que operan sobre la frontera eficiente en ambos modelos son el conjunto de referencia para validar las restricciones que tienen las unidades ineficientes para alcanzar un índice de 100%. A continuación y utilizando los precios sombra (lambdas del modelo) se presentan las proyecciones (Figuras 14 a la 20) de las 13 unidades ineficientes en el modelo CCR, teniendo en cuenta las unidades de referencia:

VARIABLES	EFICIENTES	INEFICIENTE	
	DMU6-DMU29-DMU32	DMU30 =99.14%	
	TOTAL	VALORES	EXCESO o FALTANTE
TA	7,281,619	7,281,759	140
TP	457,941	457,904	(37)

VARIABLES	EFICIENTES	INEFICIENTE	
	DMU6-DMU10-DMU16-DMU18-DMU27-DMU33	DMU5 =97.81%	
	TOTAL	VALORES	EXCESO o FALTANTE
TA	3,840,071	4,227,014	386,943
TA	35,678,365	49,393,574	13,715,269
TP	1,397,390	1,784,418	387,028
TP	10,513,605	24,230,084	13,716,479
TPr	2,442,681	2,442,596	(85)
TPr	25,164,700	25,163,490	(1,210)
GPAdm	420,327	420,306	(21)
GPAdm	2,908,890	2,908,041	(849)
GPVen	876,696	876,692	(4)
GPVen	6,576,573	6,576,067	(506)
IngO	9,524,877	8,824,873	(700,003)
IngO	92,687,703	90,644,845	(2,042,858)
UB	1,921,260	1,917,420	(3,840)
UB	11,826,777	11,566,789	(259,987)
UO	624,237	620,422	(3,815)
UO	2,341,314	2,082,682	(258,632)
UN	265,857	265,331	(525)
UN	2,440,887	1,014,413	(1,426,474)

Figura 15. Proyecciones ineficientes Modelo CCR-DMU5 Y DMU21

TPr	6,823,678	6,823,856	177
GPAdm	447,439	531,555	84,115
GPVen	902,812	902,852	40
IngO	9,143,971	6,803,162	(2,340,809)
UB	1,778,765	1,763,529	(15,236)
UO	428,513	329,122	(99,391)
UN	330,240	298,454	(31,787)

Figura 14. Proyecciones ineficientes Modelo CCR-DMU28 Y DMU30

VARIABLES	EFICIENTES	INEFICIENTE	
	DMU1-DMU3-DMU6-DMU34	DMU21 =94.67%	
	TOTAL	VALORES	EXCESO o FALTANTE
TA	23,573,527	23,574,530	1,003
TP	16,724,287	16,725,060	774
TPr	6,849,240	6,849,469	229
GPAdm	4,115,218	4,115,275	57
GPVen	6,929,748	6,929,928	180
IngO	75,803,321	71,765,351	(4,037,970)
UB	11,618,086	9,824,560	(1,793,526)
UO	573,120	(1,220,643)	(1,793,763)
UN	877,109	820,083	(57,027)

VARIABLES	EFICIENTES	INEFICIENTE	
	DMU6-DMU10-DMU18-DMU27	DMU8 =93.1%	
	TOTAL	VALORES	EXCESO o FALTANTE
TA	2,905,159	3,012,896	107,738
TP	1,142,478	1,251,246	108,769
TPr	1,762,681	1,761,650	(1,031)
GPAdm	163,287	163,318	31
GPVen	866,094	866,061	(33)
IngO	6,613,488	6,147,754	(465,734)
UB	1,486,126	1,383,534	(102,592)
UO	456,746	354,156	(102,590)
UN	249,486	232,189	(17,297)

VARIABLES	EFICIENTES	INEFICIENTE	
	DMU6-DMU10-DMU16-DMU18	DMU11 =92.09%	
	TOTAL	VALORES	EXCESO o FALTANTE
TA	5,266,232	5,347,124	80,892
TP	2,301,100	2,381,840	80,740
TPr	2,965,132	2,965,284	152
GPAdm	664,957	664,993	36
GPVen	1,289,518	1,289,480	(38)
IngO	11,579,085	9,726,832	(1,852,252)
UB	2,888,981	2,660,352	(228,629)
UO	934,506	705,879	(228,627)
UN	344,280	317,021	(27,259)

Figura 16. Proyecciones ineficientes Modelo CCR- DMU8 Y DMU11

VARIABLES	EFICIENTES	INEFICIENTE	
	DMU7-DMU10-DMU13-DMU18	DMU15 =90.82%	
	TOTAL	VALORES	EXCESO o FALTANTE
TA	2,509,917	2,509,188	(729)
TP	1,604,033	1,603,653	(380)
TPr	905,884	905,535	(349)
GPAdm	335,949	335,863	(86)
GPVen	418,633	418,588	(45)
IngO	3,963,401	2,267,057	(1,696,344)
UB	1,157,809	1,051,366	(106,443)
UO	403,227	296,915	(106,312)
UN	6,431	1,351	(5,080)

VARIABLES	EFICIENTES	INEFICIENTE	
	DMU1-DMU4-DMU6	DMU23 =90.47%	
	TOTAL	VALORES	EXCESO o FALTANTE
TA	5,266,232	5,347,124	80,892
TP	2,301,100	2,381,840	80,740
TPr	2,965,132	2,965,284	152
GPAdm	664,957	664,993	36
GPVen	1,289,518	1,289,480	(38)
IngO	11,579,085	9,726,832	(1,852,252)
UB	2,888,981	2,660,352	(228,629)
UO	934,506	705,879	(228,627)
UN	344,280	317,021	(27,259)

Figura 17. Proyecciones ineficientes Modelo CCR- DMU15 Y DMU23

VARIABLES	EFICIENTES	INEFICIENTE	
	DMU4-DMU6-DMU9-DMU16-DMU32	DMU19 =82.38%	
	TOTAL	VALORES	EXCESO o FALTANTE
TA	15,431,501	15,426,244	(5,256)
TP	5,466,725	5,463,866	(2,859)
TPr	9,964,776	9,962,378	(2,398)
GPAdm	2,300,461	2,299,674	(787)
GPVen	3,312,734	3,312,217	(517)
IngO	45,614,020	37,566,253	(8,047,768)
UB	6,429,503	5,295,859	(1,133,644)
UO	816,309	(316,031)	(1,132,340)
UN	1,061,083	395,816	(665,267)

VARIABLES	EFICIENTES	INEFICIENTE	
	DMU6-DMU10-DMU13-DMU18	DMU2 =81.34%	
	TOTAL	VALORES	EXCESO o FALTANTE
TA	5,334,943	5,970,523	635,580
TP	2,470,595	2,470,914	319
TPr	2,864,348	3,499,609	635,261
GPAdm	563,761	563,824	64
GPVen	705,063	705,137	74
IngO	7,980,384	6,491,983	(1,488,401)
UB	2,015,154	1,639,299	(375,855)
UO	746,330	370,337	(375,993)
UN	96,059	(41,689)	(137,747)

Figura 18. Proyecciones

ineficientes Modelo CCR- DMU19 Y DMU2

VARIABLES	EFICIENTES	INEFICIENTE	
	DMU1-DMU3- DMU6-DMU34	DMU25 =77.16%	
	TOTAL	VALORES	EXCESO o FALTANTE
TA	21,093,289	21,091,888	(1,401)
TP	12,345,393	12,344,340	(1,053)
TPr	8,747,896	8,747,548	(348)
GPAdm	3,105,228	3,105,165	(63)
GPVen	8,380,466	8,380,211	(255)
IngO	85,668,344	66,101,108	(19,567,236)
UB	13,364,774	8,841,100	(4,523,674)
UO	1,879,080	(2,644,276)	(4,523,356)
UN	1,849,561	275,338	(1,574,223)

VARIABLES	EFICIENTES	INEFICIENTE	
	DMU4-DMU9- DMU32-DMU33	DMU20 =77.16%	
	TOTAL	VALORES	EXCESO o FALTANTE
TA	16,107,811	16,102,859	(4,951)
TP	5,836,830	5,834,375	(2,456)
TPr	10,270,981	10,268,485	(2,496)
GPAdm	4,214,351	4,213,664	(687)
GPVen	354,707	354,213	(494)
IngO	21,145,396	16,306,421	(4,838,975)
UB	5,127,517	3,987,981	(1,209,537)
UO	(579,896)	(579,896)	(1,208,356)
UN	(158,627)	(158,627)	(690,757)

Figura

VARIABLES	EFICIENTES	INEFICIENTE	
	DMU29-DMU32	DMU24 =67.94%	
	TOTAL	VALORES	EXCESO o FALTANTE
TA	2,189,431	2,267,502	78,071
TP	205,526	205,503	(23)
TPr	1,983,905	2,061,999	78,094
GPAdm	293,164	331,904	38,740
GPVen	100,119	100,122	3
IngO	1,654,477	1,117,525	(536,952)
UB	489,445	332,518	(156,927)
UO	96,163	(99,507)	(195,670)
UN	64,187	31,946	(32,240)

19. Proyecciones  
ineficientes Modelo CCR-  
DMU25 Y DMU20

Figura 20. Proyecciones ineficientes Modelo CCR- DMU24

Además en las figuras 21 y 22 se presentan las proyecciones de las 4 unidades ineficientes en el modelo BCC, con respecto a las unidades de referencia:

VARIABLES	EFICIENTES	INEFICIENTE	
	DMU4-DMU7-DMU21-DMU31-DMU32	DMU19 =97.78%	
	TOTAL	VALORES	EXCESO o FALTANTE
TA	15,427,715	15,426,244	(1,471)
TP	5,464,837	5,463,866	(971)
TPr	9,962,879	9,962,378	(500)
GPAdm	2,288,777	2,299,674	10,897
GPVen	3,312,676	3,312,217	(459)
IngO	42,474,320	37,566,253	(4,908,067)
UB	5,416,624	5,295,859	(120,764)
UO	(184,830)	(316,031)	(131,202)
UN	404,832	395,816	(9,015)

VARIABLES	EFICIENTES	INEFICIENTE	
	DMU7-DMU10-DMU13-DMU18	DMU15 =94.37%	
	TOTAL	VALORES	EXCESO o FALTANTE
TA	2,509,445	2,509,188	(257)
TP	1,603,867	1,603,653	(214)
TPr	905,578	905,535	(43)
GPAdm	335,935	335,863	(72)
GPVen	418,631	418,588	(43)
IngO	3,867,094	2,267,057	(1,600,037)
UB	1,114,225	1,051,366	(62,859)
UO	359,659	296,915	(62,744)
UN	46,028	1,351	(44,677)

Figura 21. Proyecciones ineficientes

Modelo BCC-DMU19 Y DMU15

VARIABLES	EFICIENTES	INEFICIENTE	
	DMU6-DMU10-DMU13-DMU18-DMU27	DMU8 =93.25%	
	TOTAL	VALORES	EXCESO o FALTANTE
TA	2,894,717	3,012,896	118,179
TP	1,130,713	1,251,246	120,533
TPr	1,764,004	1,761,650	(2,354)
GPAdm	163,393	163,318	(75)
GPVen	866,055	866,061	5
IngO	7,887,387	6,147,754	(1,739,633)
UB	1,483,789	1,383,534	(100,255)

UO	454,341	354,156	<b>(100,185)</b>
UN	249,141	232,189	<b>(16,952)</b>

*Figura 22. Proyecciones*  
ineficientes Modelo BCC- DMU8 Y  
DMU2

Estas proyecciones permiten visualizar que para ambos modelos, las unidades ineficientes tienen recursos faltantes en las variables de salida que están generando.

VARIABLES	EFICIENTES	INEFICIENTE	
	DMU6-DMU10- DMU13-DMU18	DMU2 =81.35%	
	TOTAL	VALORES	EXCESO o FALTANTE
TA	5,345,540	5,970,523	<b>624,983</b>
TP	2,471,033	2,470,914	<b>(120)</b>
TPr	2,874,507	3,499,609	<b>625,102</b>
GPA <sub>adm</sub>	563,803	563,824	<b>21</b>
GPV <sub>en</sub>	705,139	705,137	<b>(1)</b>
IngO	8,052,502	6,491,983	<b>(1,560,519)</b>
UB	2,015,018	1,639,299	<b>(375,719)</b>
UO	746,076	370,337	<b>(375,739)</b>
UN	96,882	(41,689)	<b>(138,570)</b>

### **Unidades de referencia**

Bajo el modelo CCR, se encontraron 15 unidades de decisión que sirven como referencia para las ineficientes, identificando que las DMU 6, 10 y 18 son las tres empresas que son referencias de mayor cantidad de empresas ineficientes, como se muestra en la tabla 27:

Tabla 27. Unidades decisión referencia Modelo CCR

Unidad de decisión referencia	Cantidad de DMU
DMU 6	11
DMU 10	6
DMU 18	6
DMU 32	5
DMU 4	5
DMU 1	4
DMU 16	4
DMU 9	4
DMU 13	3

DMU 29	3
DMU 3	3
DMU 33	3
DMU 34	3
DMU 27	2
DMU 7	2

Fuente: Elaboración propia

Al validar los valores de las entradas y salidas de la DMU 6 se encontró que genera una mayor cantidad de Utilidad Neta con valores menores en las variables de entrada activo, pasivo, patrimonio y gastos operacionales de administración comparada con las unidades de decisión ineficientes. En las unidades de decisión DMU5, 19 y 21 el valor de la utilidad neta es menor para la empresa eficiente de referencia sin embargo al revisar detalladamente se encontró que los incrementos en dicho beneficio no son representativos al establecer la gran cantidad de entradas que utilizaron para ello.

Por otro lado en el modelo BCC, en la tabla 28 se evidencian 12 unidades de decisión en las que las DMU 13 y 18 son las empresas que sirven como referencia de mayor número de ineficientes:

*Tabla 28. Unidades decisión referencia Modelo BCC*

<b>Unidad de decisión referencia</b>	<b>Cantidad de DMU</b>
DMU 13	4
DMU 18	4
DMU 10	3
DMU 6	3
DMU 7	3
DMU 16	2
DMU 21	2
DMU 27	2
DMU 31	2
DMU 32	2
DMU 33	2
DMU 4	2

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta además los resultados en el diagnóstico financiero, en la tabla 29 se presenta el resumen de las 10 primeras unidades de decisión por cada uno de los indicadores calculados, allí se encuentran señaladas en color azul las DMU que resultaron ineficientes en el modelo CCR y en rojo las ineficientes del modelo BCC:

Tabla 29. Diagnóstico financiero vs. DEA

LIQUIDEZ		RENTABILIDAD		ENDEUDAMIENTO Y APALANCAMIENTO				ACTIVIDAD
RAZÓN CORRIENTE	PRUEBA ÁCIDA	ROE	ROA	ENDEUDAMIENTO FINANCIERO	COBERTURA INTERESES	IMPACTO CARGA FINANCIERA	APALANCAMIENTO TOTAL	ROTACIÓN INVENTARIOS
DMU	DMU	DMU	DMU	DMU	DMU	DMU	DMU	DMU
29	29	3	6	6	34	6	29	34
30	30	34	34	8	32	8	30	6
15	6	6	18	28	18	28	24	4
10	10	18	26	29	11	29	4	1
12	12	22	8	30	22	30	26	28
6	15	8	22	34	4	34	27	26
24	32	21	3	4	5	31	6	31
17	8	28	28	19	17	32	32	9
7	34	11	11	31	3	24	31	3
2	28	17	32	18	12	4	19	22

Fuente: Elaboración propia.

Las DMU 5, 8, 11, 15, 19, 21, 24, 28 y 30 se encuentran en las primeras posiciones de los resultados en los indicadores de liquidez, rentabilidad, endeudamiento, apalancamiento y operación, sin embargo, al momento de la medición a través del análisis envolvente de datos, se puede observar que estas no operan sobre la frontera eficiente.



Esto permite inferir que aunque una empresa funcione adecuadamente internamente en términos financieros, no lo está haciendo de la mejor manera comparado con su sector, dando importancia a esta metodología para evaluar la eficiencia financiera de una empresa y obtener resultados de una manera integral.

## **CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **8.1. Conclusiones**

Se midió la eficiencia en términos financieros de las empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores de los departamentos de Risaralda, Caldas y Quindío que reportaron sus estados financieros a la Superintendencia de Sociedades a través de modelos no paramétricos de Análisis Envoltante de Datos o Data Envelopment Analysis (DEA) que suponen retornos a escala constante (CCR) y a escala variable (BCC) orientados a las salidas, en los que se analizó que tan eficientes son las empresas cuando se definen como variables de entrada el total activo, total pasivo, total patrimonio, gastos operacionales de administración y gastos operacionales de ventas y como se ve reflejado en las salidas Ingresos operacionales, utilidad bruta, utilidad operacional y utilidad neta.

De 34 empresas del sector, 21 son eficientes con un promedio de 95.41% en el modelo CCR y 30 son eficientes con un promedio de 99.02% en el modelo BCC, concluyendo que las siguientes (Tabla 30) son eficientes en ambos modelos:

Tabla 30. *Empresas eficientes*

<b>DMU</b>	<b>Razón Social</b>
<b>1</b>	AUTOMOTORA DE OCCIDENTE S EN C S
<b>3</b>	FILTROS Y REPUESTOS SAS
<b>4</b>	VEHICULOS DE CALDAS SA
<b>6</b>	YAMAHA DE CAFE LTDA
<b>7</b>	IMPORTACIONES DUQUE GIRALDO Y CIA SAS
<b>9</b>	COMERCIALIZADORA HOMAZ SAS
<b>10</b>	RENOVAMOTOR SAS
<b>12</b>	IMPORTADORA MAZLUV SA
<b>13</b>	SOPORTES Y BALINERAS DE COLOMBIA SAS
<b>14</b>	AYA LTDA
<b>16</b>	CMG IMPORTACIONES SAS
<b>17</b>	DUNA SA
<b>18</b>	MOTORES JAPONESES Y KOREANOS SAS
<b>22</b>	CASA LOPEZ SA
<b>26</b>	COLOMBIANA DE AUTOS SA COLAUTOS
<b>27</b>	ALCIDES AREVALO SA
<b>29</b>	TULIO HENAO SA
<b>31</b>	AUTOS DE RISARALDA SA
<b>32</b>	CATER COL LIMITADA
<b>33</b>	RADIOS & RINES S A
<b>34</b>	CALDAS MOTOS LTDA

Fuente: Elaboración propia

Las unidades de decisión: DMU5, DMU11, DMU20, DMU21, DMU23, DMU24, DMU25, DMU28 y DMU30 son las 9 empresas que pasaron de ser ineficientes a eficientes al estimar el modelo BCC, pudiéndose inferir que estas ineficiencias posiblemente se dan por calcular el índice en una escala en la que no están operando las unidades de decisión evaluadas. Resaltando que el modelo con rendimientos a

escala constante genera una frontera con mayor restricciones en donde existen un menor número de eficientes y menores índices de eficiencia. (Coll Serrano & Blasco Blasco, 2000)

Bajo el modelo con retornos a escala constante:

- 54% de las unidades de decisión que se dedican al comercio de vehículos automotores nuevos son eficientes.
- 60% de las empresas que se dedican al comercio de partes, piezas y accesorios son eficientes.
- 100% de las unidades del comercio de motocicletas son eficientes.
- Además de las ubicadas en Risaralda, Caldas y Quindío, el 66%, 60% y 33% operan en la frontera eficiente respectivamente.

Para el caso del modelo con retornos a escala variable:

- 90% de las unidades que comercializan vehículos nuevos son eficientes.
- 85% de las empresas del comercio de partes, piezas y accesorios son eficientes.
- En el comercio de motocicletas el 100% de las empresas son eficientes.
- En este modelo, en Caldas es donde se encuentra la mayor proporción de eficientes con un 100%, de las 10 ubicadas allí, 10 tienen una eficiencia de 1.

La investigación además permitió realizar un ranking de las empresas clasificándolas en eficientes, con eficiencia alta, media y baja, evidenciando que más de la mitad de las empresas son eficientes en ambos modelos y que el valor mínimo de índice de eficiencia calculado fue de 67.9%, mostrando un alto nivel de eficiencia en el sector.

Las estadísticas de las variables de entrada y salida mostraron que las unidades eficientes tienen un valor promedio mayor en la Utilidad Neta. Con la aplicación de ambos modelos se establecieron, teniendo en cuenta las unidades que actúan como punto de referencia, las proyecciones de las empresas ineficientes de los recursos que deben tener las variables de salidas para ser parte de la frontera eficiente, identificando que todas ellas deben aumentar su valor en la generación de ingresos operacionales y utilidades.

El sector tiene un gran potencial visualizado en el incremento del parque automotor del país y los avances en comercialización por cambios tecnológicos en los vehículos, la personalización de productos y disminución de precios, en la que las empresas pueden utilizar sus ventajas competitivas y herramientas como la que se presenta en esta investigación para compararse con otras empresas e implementar estrategias que les permita ser más eficientes y productivas. Cabe resaltar que además al sector se le presenta un reto de reactivación debido a la emergencia sanitaria COVID 19, en donde la comercialización debe tener no sólo el respaldo de los protocolos de bioseguridad, sino unos canales de comunicaciones digitales efectivos y un plan financiero que permita sobrellevar la crisis.

El planteamiento de los modelos y la medición de la eficiencia presentados en esta investigación muestra como los empresarios pueden obtener un beneficio y ventaja competitiva al aplicar estas herramientas para conocer el nivel de eficiencia de organización en comparación con el sector, el ranking en el que se encuentra posicionado y los valores óptimos a alcanzar para operar dentro de la frontera de eficientes.

El análisis envolvente de datos otorga a las empresas una ventaja competitiva y valor agregado para la evaluación de su situación financiera, integrando sus indicadores con la comparación de la gestión y variables de otras empresas del sector. Esto permite que los empresarios puedan alinear su direccionamiento estratégico con la determinación de estrategias para un mejoramiento continuo.

Los procesos de mejoramiento continuo tanto en eficiencia como productividad cobran importancia en las empresas para hacer frente a los oportunidades y amenazas que se presenten en su sector.

El proyecto de investigación proporciona una herramienta para determinar la eficiencia financiera de un sector, el cual puede ser tomado como un punto de referencia para realizar estudios o aplicaciones de otros sectores o ciudades a nivel nacional.

Llevar a cabo periódicamente esta metodología DEA en las empresas que se dedican a la comercialización de vehículos automotores, partes piezas, accesorios y motocicletas, actualizando los datos, a fin de realizar un análisis dinámico de la situación financiera del sector y determinar constantemente estrategias para la mejora continua.

Las empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores pueden tomar las conclusiones de esta investigación para continuar fortaleciendo su situación financiera.

Se recomienda extrapolar el trabajo para incluir variables no financieras que permitan una medición de eficiencia ajustada a la situación global de las empresas.

A pesar de que la cantidad de DMU evaluadas en esta investigación cumple la condición de ser tres veces mayor a la suma de variables de entradas y salidas, se recomienda en próximas investigaciones o aplicaciones utilizar una mayor cantidad de empresas para evitar que una gran proporción de unidades de decisión sean eficientes por no cumplir con el número suficiente de grados de libertad.

## **8.2.Recomendaciones**

Según los resultados se proponen las siguientes recomendaciones para las empresas ineficientes del sector: (Olivares, 2014)

- Aumentar la cantidad de productos (vehículos automotores nuevos, autopartes, accesorios, motocicletas y accesorios) comercializados a fin de incrementar los ingresos por ventas. Implementar actividades mayoristas para mejorar los precios.
- Desarrollar nuevos mercados en diferentes zonas del país ofertando los productos ya existentes y definiendo nuevos canales de distribución que sean confiables.
- Definir estrategias de precios para penetrar nuevos mercados y atraer clientes, para esto se deben bajar los precios y a medida que se vayan desarrollando en el mercado, subir poco a poco los precios para aumentar la rentabilidad.
- Aplicar estrategias de diversificación en los mercados nuevos y existentes, incluyendo en la comercialización, nuevos productos o servicios que llamen la atención de consumidores, como servicios de instalación de autopartes y accesorios, mantenimiento y lavado de vehículos y motocicletas, entrega y

recogida a domicilio, servicio de conductor, acompañamiento, asesoría, inspecciones y revisión de vehículos.

- Mejorar los productos a través de la innovación, considerando la tecnología o dando la opción de personalizar el producto según las necesidades o requerimiento de los clientes.
- Fortalecer los servicios de atención para la fidelización incluyendo la postventa que permita establecer un vínculo con el cliente y retroalimentación sobre los productos y/o servicios comercializados.
- Obtener descuentos adicionales con los proveedores realizando negociaciones directas, centralizando la compra en un solo proveedor, comprando con asociación del sector, entre otras.
- Revisar periódicamente los niveles de existencias de los productos para disminuir los costos asociados al inventario y aplicar estrategias de gestión de inventarios como reducir el abastecimiento teniendo en cuenta los pedidos de los clientes.
- Disminuir las cuentas por cobrar, otorgando beneficios por pronto pago, venta de cartera y realizar seguimiento a los créditos vencidos y por vencer.
- Realizar el control de activos fijos en donde se establezca las ubicaciones, cantidades, condiciones y programas de mantenimiento a fin de administrarlos para reducir costos e identificar los obsoletos o improductivos para liquidarlos y venderlos.
- Reducir los costos de deudas, buscando tasas de interés preferenciales en los bancos o nuevas fuentes de financiación como emisión de bonos y sobregiros.

- A fin de garantizar la generación de valor y la eficiencia en las diferentes empresas, se recomienda fortalecer una cultura de mejora continua, en la que se lleve el control sobre la gestión financiera a través de diagnósticos con indicadores y aplicación de metodologías como el análisis envolvente de datos que permita implementar constantemente estrategias y retroalimentar sobre los resultados.

### **8.3. Trabajos Futuros**

A continuación se destacan los posibles trabajos futuros teniendo en cuenta los resultados y el alcance de la investigación:

- Realizar la medición de la eficiencia financiera con todas las empresas del sector comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores en Colombia, a fin de considerar toda la información del sector a nivel nacional y generar conclusiones acerca de cómo afecta el tamaño de la muestra en los índices de eficiencia.
- Plantear el modelo de análisis envolvente de datos con variables cuantitativas y cualitativas que afecten la productividad y competitividad con la finalidad de determinar índices de eficiencia ajustados a la situación general de las organizaciones.
- En próximas investigaciones o trabajos, obtener datos más actualizados del sector a evaluar que permita generar un diagnóstico financiero e índices de eficiencia apropiados para el contexto actual del país.
- Establecer en el problema de investigación y diseño metodológico, la agrupación de las empresas según las Normas de Información Financiera aplicadas en



Colombia, para definir los instrumentos, el procesamiento y análisis de información que incluyan las variables que intervienen en los estados financieros para cada grupo.

- Aplicar modelos o procesos de validación donde se establezca la precisión del modelo para la medición de eficiencia financiera, ya que los resultados del análisis envolvente de datos son sensibles a la composición de la muestra. (Universitaria & Buritica, 2011)
- Complementar la investigación con herramientas para la toma de decisiones, como la matriz Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA), matriz de posición estratégica y evaluación de la acción (PEYEA), cuadro de mando integral, simulación de escenarios, entre otros.

## BIBLIOGRAFÍA

Acevedo, J. (2009). Book review: The transport as development support of Colombia. A vision to 2040. *Revista de Ingeniería*, (29), 156–162.

Actualícese.com. (2015). Definición de Indicadores Financieros. Retrieved from <https://actualicese.com/definicion-de-indicadores-financieros/>

ANDI-FENALCO. (2020a). Informe de matriculas de motos a junio de 2020. *Boletines Vehículos y Motocicletas, ANDI*. Retrieved from <http://www.andi.com.co/Home/Camara/4-automotriz>

ANDI-FENALCO. (2020b). Informe sector automotor a julio 2020. *Boletines Vehículos y Motocicletas, ANDI*. Retrieved from <http://www.andi.com.co/Home/Camara/4->

automotriz

ANDI. (2020). *Informe Del Sector Automotor*. 1. Retrieved from

[http://web.econometria.com.co/images/Vehiculos/Avance\\_Abr\\_2015.pdf](http://web.econometria.com.co/images/Vehiculos/Avance_Abr_2015.pdf)

Andrade Espinoza, S. (2006). *Diccionario de Economía* (Andrade, Ed.). Lima.

Andrade, J., & Mandrillo, C. (2004). Revista Venezolana de Gerencia. *Revista*

*Venezolana de Gerencia*, 9, 1–19. Retrieved from

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10104%0Ahttp://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29092804>

Andrea, J., & García, M. (2013). Técnicas para detección de outliers multivariantes.

*Revista En Telecomunicaciones e Informática*, 3(5), 11–25.

ANIF - Centro de Estudios Económicos. (2020). *Mercados pyme y Gran Empresa -*

*Confecciones*.

Bonmatí, J. (2011). El valor de una empresa y la creación de valor en esa empresa.

*Revista Cont4bl3*, (XXXIX), 10–12. Retrieved from [https://www.aece.es/servicios-contenido\\_68.html](https://www.aece.es/servicios-contenido_68.html)

Castro Aristizabala, G., & Salazar Girón, R. J. (2011). Eficiencia financiera del sector

industrial de agroquímicos, Colombia, 2005. *Economía, Gestión y Desarrollo*,

11(January 2011), 91–119. Retrieved from

<http://econpapers.repec.org/paper/col000097/009368.htm>

Chediak & Valencia. (2008). Metodología para medir la eficiencia mediante la técnica

del Análisis envolvente de Datos - DEA-. *Vector*, 3, 70–81. Retrieved from

[http://vip.ucaldas.edu.co/vector/downloads/Vector3\\_7.pdf](http://vip.ucaldas.edu.co/vector/downloads/Vector3_7.pdf)

Chiavenato, I. (1993). *Iniciación a la organización y técnica comercial* (Mc Graw Hi). México.

Coll Serrano, V., Benitez, R., & Bolós, V. J. (2018). *Data Envelopment Analysis with deaR*. (Noviembre).

Coll Serrano, V., & Blasco Blasco, O. M. (2000). *Evaluación de la eficiencia mediante el Análisis Envolvente de Datos*.

Congreso de la República. (2008). Ley 1266 de 2008. *Ley 1266 de 2008*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Congreso de la República. (2009). Ley 1314 de 2009. *Ley 1314 de 2009*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Cruz Trejos, E., & Restrepo Correa, J. (2009). *DETERMINACION DE LA EFICIENCIA FINANCIERA A UNA EMPRESA DEL SECTOR* *Determination of the efficiency financial of a company ´s metal sector*. (43), 305–310.

DANE. (2012). *Revisión 4 adaptada CIIU Rev . 4 A . C . 496*. Retrieved from [https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIIU\\_Rev4ac.pdf](https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIIU_Rev4ac.pdf)

DANE. (2019). Boletín Técnico Producto Interno Bruto (PIB) III 2019. *Dane - Boletín Técnico, III*, 1–44.

DANE. (2020). Índice de precios al consumidor (IPC). Retrieved from <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>

De, V., & Paternina, R. (2015). *ACTIVITIES IN COLOMBIA FOR THE YEAR 2015 THROUGH DATA ENVELOPE*. 1–11.

Ebour. (2010). La Eficiencia y su Medición. *Http://Ebour.Com.Ar*, 53(3). Retrieved from [http://ebour.com.ar/ensayos\\_meyde2/La Eficiencia y su Medicion.pdf](http://ebour.com.ar/ensayos_meyde2/La_Eficiencia_y_su_Medicion.pdf)

EConcept AEI. (2016). *El sector de vehículos en Colombia : Características y propuestas de mejora a su régimen impositivo*. 1–72. Retrieved from <http://www.andemos.org/wp-content/uploads/2016/11/Econcept-Estudio.pdf>

Enciclopedia Económica. (2020a). Administración Financiera. Retrieved from <https://enciclopediaeconomica.com/administracion-financiera/>

Enciclopedia Económica. (2020b). Variable cualitativa. Retrieved from <https://enciclopediaeconomica.com/variable-cualitativa/>

Enciclopedia Económica. (2020c). Variable cuantitativa. Retrieved from <https://enciclopediaeconomica.com/variable-cuantitativa/>

Fontalvo Herrera, T., T., Mendoza Mendoza, A., A., & Visbal Cadavid, D., D. (2016). Medición de la eficiencia financiera de las entidades promotoras de salud (eps) del régimen contributivo mediante el análisis envolvente de datos (aed). *Universidad & Empresa*, 17(29), 93–110. <https://doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.29.2015.04>

Fontalvo Herrera, T., Mendoza Mendoza, A., & Visbal Cadavid, D. (2015). Análisis comparativo de eficiencia financiera: Estudio de un caso sectorial en Barranquilla. *Prospectiva*, 13(2), 16. <https://doi.org/10.15665/rp.v13i2.483>

Fontalvo, T. J., De La Hoz, E. J., & Olivos, S. (2019). Methodology of data envelopment

analysis (DEA) - GLMNEt for assessment and forecasting of financial efficiency in a free trade zone - Colombia. *Informacion Tecnologica*, 30(5), 263–270.

<https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000500263>

Fontalvo, T., & Morelos, J. . (2012). Evaluación de la gestión financiera: empresas del sector automotriz y actividades conexas en el Atlántico. *Dimensiones Empresariales*, 10(2), 11–20.

Galán Sanchez, J. (2019). Economipedia: Haciendo fácil la economía.

García del Junco, Julio; Casanueva Rocha, C. (2001). *Prácticas de la gestión empresarial* (Mc Graw Hi). Madrid.

García Fariñas, A. (2009). El análisis envolvente de datos, herramienta para la medición de la eficiencia en instituciones sanitarias, potencialidades y limitaciones. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 47(2).

Gerencie.com. (2017a). Producto Interno Bruto (PIB). Retrieved from <https://www.gerencie.com/producto-interno-bruto.html>

Gerencie.com. (2017b). Rentabilidad. Retrieved from <https://www.gerencie.com/rentabilidad.html>

Hernandez Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*.

Herrera, T. F., De la Hoz Granadillo, E., & Vergara, J. C. (2012). Aplicación de análisis discriminante para evaluar el mejoramiento de los indicadores financieros en las empresas del sector alimento de Barranquilla-Colombia. *Ingeniare*, Vol. 20, pp. 320–330. <https://doi.org/10.4067/s0718-33052012000300006>

Instituto Nacional de Contadores Públicos. (2015). Patrimonio Neto. Retrieved from <https://www.incp.org.co/patrimonio-neto/>

Latorre, F. J. G., Servos, C. M., & Peris, G. D. S. (1996). Evaluación de la eficiencia en centros de atención primaria. una aplicación del análisis envolvente de datos. *Revista Espanola de Salud Publica*, 70(2), 211–220.

López, J. F. (2018). Economipedia: Haciendo fácil la economía. Retrieved from <https://economipedia.com/definiciones/variable-economica.html>

Lopez, J. F., Henao, S. F., & Morales, M. M. (2007). Application of the skill DEA( Data Envelopment Analysis ) in the determination of efficiency of centers of costs of production. *Scientia et Technica*, 13(37), 395–400.

María Alejandra Ruiz Rico. (2020). El sector automotor espera vender 280.000 vehículos durante 2020, con un incremento del 6,3%. *La República*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Ministerio de Comercio, I. y T. (2006). *Decreto 4350 de 2006*. 2006, 7–9.

Ministerio de Comercio, I. y T. (2012a). *Decreto 2706 de 2012 Marco técnico normativo de Información Financiera para las microempresas*. 31. Retrieved from <http://www.contaduria.gov.co/wps/wcm/connect/cf7c48fb-0359-45d5-a034-436d4759d6bd/D2706-12+Gr+3+Microempresas-1.pdf?MOD=AJPERES>

Ministerio de Comercio, I. y T. (2012b). *Decreto 2784 de 2012*. 1–5.

Ministerio de Comercio, I. y T. (2015). *Decreto 2420 de 2015 Normas de contabilidad , de información financiera y de aseguramiento de información*. 1–11.

Ministerio de Comercio, I. y T. (2017). *Decreto 2170 de 2017*. 2–5.

Ministerio de Comercio Industria y Turismo. (2013). Decreto 3022 de 2013. *Presidencia de La República de Colombia*, 230. Retrieved from [http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2013/Documents/DICIEMBRE/27/DECRETO 3022 DEL 27 DE DICIEMBRE DE 2013.pdf](http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2013/Documents/DICIEMBRE/27/DECRETO%203022%20DEL%2027%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202013.pdf)

Ministerio de Comercio Industria y Turismo. (2015). *Decreto 1074 de 2015*. 1074(51), 1–22.

Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (1993). Decreto 2649 de 1993 (Diciembre 29). *Superintendencia Financiera de Colombia*, 0(diciembre 29), 7–8.

Molinares, C. V. R. (2012). La Creación De Valor En Las Empresas: El Valor Económico Agregado - Eva Y El Valor De Mercado Agregado - Mva En Una Empresa Metalmecánica De La Ciudad De Cartagena. *Revista Saber, Ciencia y Libertad*, 7(1), 157–169. Retrieved from <http://sabercienciaylibertad.com/ojs/index.php/scyl/article/view/108>

Olaya, M. (2020). Diciembre jalonó ventas de vehículos en 2019. *RCN Radio*, 1–6. Retrieved from <https://www.rcnradio.com/economia/diciembre-jalono-ventas-de-vehiculos-en-2019>

Olivares, P. V. (2014). *Estrategias Financieras para el Mejoramiento del valor económico agregado*.

Oliveros Contreras, D., Guzman Duque, A. P., Mendoza Garcia, E. M., & Blanco

Alvarez, T. A. (2019). La eficiencia y productividad del sector textil y confecciones

en Colombia. In *Journal of Petrology* (Vol. 369).

<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Pacheco, F., Sánchez, R., & Villena, M. (2013). *Eficiencia de los gobiernos locales y sus determinantes. Un análisis de fronteras estocásticas en datos de panel para municipalidades chilenas*. <https://doi.org/978-956-8123-57-4>

Pedrero, M. J. G., & Morán, M. Á. T. (2017). Evaluación del nivel de eficiencia productiva de los países de la UE: Un enfoque intersectorial. *Revista de Economía Mundial*, 2017(45), 101–120.

Perez Porto, J., & Gardey, A. (2012). Definición.DE. Retrieved from <https://definicion.de/>

Perez Porto, J., & Merino, M. (2010). Definición.DE. Retrieved from <https://definicion.de/administracion-de-recursos/>

Pinzon Martinez, M. J. (2003). Medicion de Eficiencia Tecnica Relativa en Hospitales Publicos de baja complejidad mediante la metodologia Data Envelopment Analysis DEA. *Archivos de Economía*, 245, 80.

Plan General contable. (2016a). Operacionales de administración. Retrieved from [https://www.plangeneralcontable.com/co/tit=51-operacionales-de-administracion&name=GeTia&contentId=pgcc\\_51&lastCtg=ctg\\_79](https://www.plangeneralcontable.com/co/tit=51-operacionales-de-administracion&name=GeTia&contentId=pgcc_51&lastCtg=ctg_79)

Plan General contable. (2016b). Operacionales de ventas. Retrieved from [https://www.plangeneralcontable.com/co/tit=52-operacionales-de-ventas&name=GeTia&contentId=pgcc\\_52](https://www.plangeneralcontable.com/co/tit=52-operacionales-de-ventas&name=GeTia&contentId=pgcc_52)

PNUD. (2012). *El sector automotor*.



Prieto Moreno, M. Y. (2020). *Modelo DEA para medir la eficiencia relativa en la gestión de proyectos informáticos de empresas del sector financiero (Caso aplicado al Banco Colpatria)*.

PUC. (2020). 41 Operacionales. Retrieved from <https://puc.com.co/41>

Raffino, M. E. (2019). Toma de decisiones. Retrieved from <https://concepto.de/toma-de-decisiones/>

Raffino, M. E. (2020). Planeación Estratégica. Retrieved from Concepto.de website: <https://concepto.de/planeacion-estrategica/>

Roldan, P. N. (2020). Margen Neto. Retrieved from <https://economipedia.com/definiciones/utilidad-neta.html>

Roldán, P. N. (2018). Economipedia: Haciendo fácil la economía. Retrieved from <https://economipedia.com/definiciones>

S.A, C. (1999). *Diccionario de Marketing*. Barcelona.

Sevilla, A. (2020). Margen Bruto. Retrieved from <https://economipedia.com/definiciones/margen-bruto.html>

Significados.com. (2020). Estrategia. Retrieved from <https://www.significados.com/estrategia/>

Superintendencia Financiera. (2020). Convergencia a Normas Internacionales de Información Financiera NIIF y de Auditoría y Aseguramiento de la Información. Retrieved from <https://www.superfinanciera.gov.co/publicacion/10082320>

Team, R. D. C. (2000). Introducción a R. Notas sobre R: Un entorno de programación

para Análisis de Datos y Gráficos. *Venables Copyright c R. Gentleman & R. Ihaka Copyright C, 1, 100.*

Unidad de análisis del Mercado financiero. (n.d.). Análisis de riesgo de crédito y riesgo financiero. *Universidad Nacional de Colombia.*

Universidad del Rosario. (2017). LAS NIIF EN COLOMBIA: UN NUEVO RETO PARA LAS EMPRESAS. Retrieved from <https://educacioncontinua.urosario.edu.co/subsecciones/blog/las-niif-en-colombia-un-nuevo-reto-para-las-empresas>

Universidad EAFIT. (2019). *INFORME ESPECIAL IPC y Deflactor del consumo : Casos de EEUU y Colombia.*

Universitaria, F., & Buritica, N. C. (2011). *Eficiencia de empresas del sector textil colombiano mediante Análisis Envolvente de Datos.* (Enero 2015).